Albertus Magnus

als Botaniker.

Von

STEPHAN FELLNER
PROFESSOR AM KAIS. KÖN. SCHOTTEN-GYMNASIUM IN WIEN.

WIEN, 1881.

ALFRED HÖLDER,
k. k. Hof- und Universitäts-Buchhändler,
Rothenthurmstrasse 15.

Druck von Ch. Reisser & M. Werthner.

INHALT.

Historische Skizze.[1])

Auch für die Naturwissenschaften steht der erste Meilenstein am Hause des großen Stagiriten.[2]) »Nie wirkten«, um mit Schlosser zu sagen, »wenn man die Religionsstifter ausnimmt, eines einzelnen Mannes Schriften tiefer, nachhaltiger, unwiderstehlicher auf die Entwicklung des ganzen menschlichen Geschlechtes.« Goethe sagt: »Aristoteles steht zu der Welt wie ein Mann, ein baumeisterlicher.« W. Hamilton: »Alle Wissenschaften tragen sein Siegel, und seine Speculationen bestimmten mittelbar oder unmittelbar die aller späteren Denker.« Hegel: »Er ist in die ganze Masse und in alle Seiten des realen Universums eingedrungen und hat ihren Reichthum und Zerstreuung dem Begriffe untergeordnet, und die meisten philosophischen Wissenschaften haben ihm ihre Unterscheidung, ihren Anfang zu verdanken.«

---

[1]) G. H. Lewes. Aristoteles, übersetzt von J. V. Carus, Leipzig 1865.
E. Meyer. Geschichte der Botanik. Königsberg 1854—1857.
Jul. Sachs. Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860. München 1875.
Fr. Ueberweg. Geschichte der Philosophie. Berlin 1876.
A. Ebert. Geschichte der christl. lat. Literatur. Leipzig 1874.
Jammy, beati Alberti M. opp. Lugduni 1651.
Sighart. Albertus Magnus. Regensburg 1857.
Linnäa 1836 und 1837.
S. Fellner. Comp. der Naturw. zu Fulda im 9. Jahrhundert. Berlin 1879.

[2]) Aristoteles, Sohn des Nikomachos, Leibarztes des Königs Amyntas II. von Macedonien, wurde 384 v. Ch. zu Stageira auf Chalkidike geboren. 367 kam er nach Athen, der Herr eines großen Vermögens, um sich unter Platons Leitung auszubilden. 343 übernahm er die Erziehung Alexanders am macedonischen Hofe. 335 kehrte er nach Athen zurück und gründete seine Schule am Lykeion. Nach dem Tode seines königlichen Schülers und Gönners klagte ihn die antimacedonische Partei in Athen der Gottlosigkeit an; dem Schicksale des Sokrates entzog er sich durch die Flucht nach Chalkis 322, wo er im selben Jahre starb.

Hamilton und Hegel waren auch Ursache, dass die Überzeugung, Aristoteles sei nicht bloß für seine Zeit die erste Größe gewesen, sondern habe alles Wissen aller Zeiten anticipiert, sich breit machte. In naturwissenschaftlicher Beziehung überschritten Cuvier, St. Hilaire, Johannes Müller das gebührende Maß der Bewunderung für Aristoteles und hoben ihn auf die Höhe ihrer Wissenschaft, indem sie ihre eigenen Erkenntnisse in die Schriften des Aristoteles hineinlasen; ein Extrem, ebenso verwerflich als die Vernachlässigung oder Verurtheilung, die er im 17. bis Ende des 18. Jahrhunderts erfahren musste.[3])

Am besten dürfte wohl Lewes über Aristoteles urtheilen: »Des Aristoteles Name ist groß, nicht weil er große Ent deckungen gemacht hat, sondern weil er in tiefer und ausgedehnter Weise den Geist der Entdecker beeinflusste.«

Ein Theil seiner Werke ist verloren gegangen, und von den erhaltenen »aristotelischen« Werken hat die erstarkte Kritik unserer Zeit so manches als unecht erwiesen; wechselvoll ist die Geschichte ihrer Erhaltung und Verbreitung.

Wir verweilen nur bei seinen naturwissenschaftlichen Schriften; unecht sind: *περὶ κόσμου*, *περὶ χρωμάτων*, das 10. Buch der Thiergeschichte, *περὶ ζῴων κινήσεως*, *περὶ φυτῶν*, *θαυμάσια ἀκούσματα*; verloren sind: *ἀνατομαί* (Thieranatomie) und *Θεωρία περὶ φυτῶν*.

Ist aber auch der Verlust der letztgenannten Schrift noch so bedauerlich, so gewähren doch die Bemerkungen über Botanisches, die in seinen erhaltenen Schriften zerstreut sind, einen theilweisen Ersatz. Wimmer hat sie in »Phytologiae Aristotelicae fragmenta«, Vratislaviae 1838 zusammengestellt. Das Vorhandensein zweier botanischer Werke des Theophrastus[4]): (*π. φυτῶν ἱστορίας*)» Geschichte der Pflanzen« und (*π. φυτῶν αἰτίων*) »Ursachen der Pflanzen«, die noch größtentheils erhalten sind, beruhigt uns mit um so größerem Rechte über jenen Verlust, als Theophrast ein Schüler des Aristoteles und der Erbe seiner Bücher war. Dass die beiden Werke im

---

[3]) In neuester Zeit ist Barthélemy St. Hilaire (La Physique d'Aristote 1862) der Vertheidiger der wissenschaftlichen Bedeutung des Aristoteles in absoluter Hinsicht.

[4]) Theophrastus, um 371 zu Eresos aui der Insel Lesbos geboren, gieng früh nach Athen und wurde Platons Schüler; nach dem Tode seines Meisters schloss er sich innig Aristoteles an.

Geiste des Aristoteles geschrieben sind, ist unter solchen Umständen doch mehr als wahrscheinlich.

Ist nun auch der Verlust der »Pflanzentheorie« erwiesen, so hat sich doch in allen Ausgaben des Aristoteles bis auf die neueste Zeit ein eigenes botanisches Werk behauptet und das Geschick der Aristotelischen Werke getheilt. E. Meyer ist in seinen kritischen Untersuchungen zu dem Resultate gelangt, dass Nicolaus Damascenus der Verfasser dieser pseudo-aristotelischen Schrift ist. [5])

Nicolaus von Damascus lebte zur Zeit Herodes' des Großen und der Kaiser Augustus und Tiberius. Seine beiden botanischen Schriften sind eine Compilation aus den Werken des Theophrast, den verstreuten botanischen Stellen in den Werken des Aristoteles und der älteren Philosophen. Welche Bedeutung diese Schriften erhielten, wird später sich ergeben. Daran ist festzuhalten, dass dieselben bis auf unsere Zeit für echt aristotelisch galten und unter dem Deckmantel einer solchen Autorität für die Entwicklung der Botanik ebenso wichtig waren, als die echten Aristotelischen Werke auf den übrigen Gebieten der Wissenschaft.

Dies vorausgeschickt, fragen wir, wie wurde das Abendland und speciell Deutschland mit den Naturanschauungen der Alten bekannt gemacht? Über den breiten Strom der Vergessenheit bauten sich zwei Brücken, die eine im 9., die andere im 13. Jahrhundert. Von den Schriften des Aristoteles waren bis Mitte des 12. Jahrhunderts nur einige logische bekannt, übersetzt und mit Commentaren versehen von Boëthius (470—525); sie wurden in den Kloster- und Domschulen zum Unterrichte verwendet. Die naturwissenschaftlichen Werke, sowohl echte als unechte, waren unbekannt. Mit den Naturanschauungen der Alten wurden die Deutschen durch Rhabanus Magnentius Maurus zum erstenmale vertraut gemacht.

Rhaban, um 776 geboren, trat in das Benedictinerkloster zu Fulda (von Winfried um 744 gestiftet). Er wurde ein Schüler des wegen seiner Gelehrsamkeit von Carl dem Großen aus York berufenen Alcuin, der die Schule von Tours zur

[5]) Nicolai Damasceni de plantis libri duo Aristoteli vulgo adscripti. Ex Isaaci ben Honain versione arabica latine vertit Alfredus. Ad codd. fidem rec. E. H. F. Meyer. Lipsiae 1841.

Musterschule des Reiches erhob. Nach Hause zurückgekehrt, übernahm Rhaban die Leitung der Klosterschule von Fulda, der ersten wissenschaftlichen Bildungsstätte auf eigentlich deutschem Boden. 822 wurde er Abt von Fulda, 847 Erzbischof von Mainz und starb 856, der gelehrteste Deutsche seiner Zeit.

Von seinen zahlreichen, meist theologischen Schriften sondert sich eine Art Encyklopädie, benannt »de universo«, in 22 Büchern. Dieselbe enthält alles für jene Zeit Wissenswerte und beschäftigt sich vom VI. bis XXII. Buch mit Profangegenständen; speciell handelt das XVIII. über Medicin, das XIX. über das Pflanzenreich. Rhaban bietet in diesem Werke nichts Originelles, dasselbe beruht vollkommen auf der Real-Encyklopädie Isidors von Sevilla: »libri originum seu etymologiarum« in 20 Büchern und »de natura rerum«. Das große Verdienst Rhabans besteht vielmehr darin, dass er der umfassendste Lehrer für Deutschland gewesen ist.

Isidor stammte aus einer vornehmen, vielleicht gothischen Familie zu Carthagena. Sein Bruder Leander, Bischof von Sevilla, hat den Übertritt der Westgothen zum Katholicismus angebahnt. Ihm verdankte Isidor seine Ausbildung und Laufbahn. Im Jahre 596 wurde Isidor Leanders Nachfolger und bekleidete die bischöfliche Würde bis zu seinem Tode 636. Er ist einer der bedeutendsten Exerpisten und Compilatoren, und wurde gerade dadurch im 7. Jahrhundert der bedeutendste Lehrer.

Die Quelle, die Isidor in seinen botanischen Schriften benützt hat, ist fast ausschließlich Plinius.

Gaius Plinius Secundus, 23 n. Ch. wahrscheinlich zu Como (oder Verona?) geboren, diente bei einem römischen Heere in Germanien, entsagte aber später dieser Laufbahn und betrieb Studien. Nachdem er längere Zeit die Würde eines Procurators in Spanien bekleidet hatte, kehrte er unter Vespasian nach Rom zurück, der erklärte Günstling des Kaisers. Schließlich war er Oberbefehlshaber der Flotte im tyrrhenischen Meere. Während des Ausbruches des Vesuv im Jahre 79 ließ er sich von Misenum nach Stabiae fahren, um das Naturereignis in der Nähe zu beobachten. Bei dieser Gelegenheit erlag er einem Schlagflusse.

Die »Historia naturalis«, das einzige und vollkommene Werk, das uns erhalten ist, ist eine Encyklopädie, zusammen-

gestellt aus Excerpten der bedeutendsten griechischen und lateinischen Autoren. In seinen botanischen Schriften ist die am meisten benützte Quelle Theophrast von Eresos.

Hiemit wäre in Kürze die erste Verbindungskette dargelegt, welche die Naturanschauungen des Aristoteles nach Deutschland vermittelt hat: Theophrastus, Plinius, Isidor von Sevilla, Rhabanus Maurus.

Die zweite Brücke stellt sich folgendermaßen dar:

Nachdem, wie oben bemerkt wurde, schon von früher her einige von den logischen Schriften des Aristoteles in den christlich abendländischen Schulen benützt wurden, wurden die übrigen Theile des »Organon« doch erst Mitte des 12. Jahrhunderts bekannt. Und erst in der zweiten Hälfte des 12. und im 13. Jahrhundert wurden durch die Vermittlung der Araber auch die physischen, metaphysischen und ethischen Schriften des Stagiriten dem Abendlande erschlossen. Schon unter Alexander, und mehr noch unter den Seleuciden und Römern nahm griechisches Wesen, griechische Bildung in Syrien zu, und blühten zahlreiche griechische Schulen, denen sich seit Ausbreitung des Christenthums auch christliche würdig an die Seite stellten. Die berühmteste unter diesen christlichen Akademien war die von Edessa, wo Theologie und Profanwissenschaften betrieben wurden. Von Lehrern dieser Schule wurden die Werke des Aristoteles ins Syrische übersetzt. 489 wurde die Schule von Zeno Isauricus aufgehoben weil sie dem Nestorianismus huldigte. Die Gelehrten fanden aber freundliche Aufnahme in Persien und brachten die Schule von Gondischapur, an der Theologie und Medicin gelehrt wurde, zur höchsten Blüte. Diese griechische Cultur übte auf die bildsamen Araber während ihrer asiatischen Feldzüge den besten Einfluss. Die Araber wurden die Träger und Vermittler der Wissenschaft vom Orient zurück nach dem Abendlande. Arabische Gelehrte übersetzten die Erzeugnisse griechischer Gelehrsamkeit aus dem Syrischen ins Arabische, und aus dem Arabischen erst wurden sie, ins Lateinische gebracht, dem christlichen Abendlande zugänglich. Dieses Schicksal der Aristotelischen Werke theilte auch das fälschlich dem Aristoteles zugeschriebene botanische Werk. Es wurde aus dem Griechischen durch Honain ben Ishaq (geb. 809) ins Syrische, und daraus ins Arabische durch den Sohn des vorigen Ishaq ben Honain

übersetzt. Nach dieser arabischen Übersetzung wurde später durch Alfred de Sarchel eine lateinische und nach dieser sogar eine griechische Rückübersetzung angefertigt. Nach 1225 wurden übrigens die meisten Schriften des Aristoteles, besonders in Folge einer Aufforderung des Thomas von Aquin, durch Mörbecke 1260—70 direct nach griechischen Texten, die aus Constantinopel nach dem Westen gekommen waren, in die lateinische Sprache übertragen.

Und damit sind wir an dem letzten Gliede der zweiten geistigen Verbindungskette zwischen Orient und Occident angekommen. Seitdem die gesammten Werke des Aristoteles und die Geistesproducte arabischer und jüdischer Gelehrten im Abendlande bekannt wurden, begann ein totaler Um- und Aufschwung der Scholastik, und was hier betont werden muss, auch der Botanik durch Albert von Bollstadt, genannt Albertus Magnus.

Derselbe wurde zu Lauingen in Schwaben, wahrscheinlich im Jahre 1193 (nach Jammy 1205) geboren und stammte aus einer reichen Adelsfamilie, welche vom Schlosse Bollstadt nach Lauingen übersiedelt war. Alberts Vater stand im Dienste der Hohenstaufen, deren Rechte er als Beamter des kaiserlichen Hofes in der Stadt zu vertreten hatte. Albert studierte an der Schule zu Padua, wo er auch in die aristotelische Lehre eingeführt wurde. 1223 trat er in den Dominikaner-Orden. Bald versammelte der Ruf seiner Gelehrsamkeit, namentlich in »rebus naturalibus«, eine bedeutende Schülerzahl um ihn. Von Padua wurde er als Lehrer nach Deutschland geschickt und wirkte als solcher an den Schulen seines Ordens zu Freiburg, Straßburg, Regensburg, in dessen ehemaligem Dominikanerkloster nach Sighart noch der Lehrstuhl Alberts zu sehen ist, vorzugsweise aber zu Köln, wo auch Thomas von Aquin zu seinen Schülern zählte. Die Fächer, welche er tradierte, waren Logik, Physik, Metaphysik. 1245 begab er sich nach Paris, erwarb dort den Grad eines Doctors der Theologie und trug die Sentenzen des Petrus Lombardus vor. 1248 kehrte er nach Köln zurück, wo der Orden eine Art von Hochschule gegründet hatte, an der auch Laien studierten. 1254 wurde er Ordensprovinzial für Deutschland. Der heftige Streit zwischen seinem Orden und der Pariser Universität führte ihn 1256 nach Rom, wo er im Interesse des Ordens wirkte. 1260 wurde er Bischof von Regensburg,

resignierte aber schon 1262 auf diese Würde. Nachdem er noch von 1263—64 als Prediger des Kreuzes in Alemannien und Böhmen aufgetreten war, zog er sich in sein Ordenshaus in Köln zurück. Er starb, hochgeehrt von seinen Zeitgenossen, zu Köln im Jahre 1280.

Albertus wird häufig mit dem Bau des Kölner Domes in Verbindung gebracht; die Sage schreibt ihm nämlich die Mitwirkung an dem Plane des Domes zu. Erwiesen ist sie zwar nicht, aber bei dem großen Ansehen, das Albert in Köln genießen musste, durchaus nicht unwahrscheinlich.

Albertus gehört der zweiten Periode der Scholastik an, in welcher die gesammte aristotelische Philosophie mit dem kirchlichen Glauben verbunden wurde, wobei aber die Speculation eingeschränkt ist durch das kirchliche Dogma. Diesen Aufschwung hat, wie bereits bemerkt wurde, das Bekanntwerden der gesammten Aristotelischen Werke durch die Araber und Juden bewirkt um das Jahr 1200. Der erste entschiedene Vertreter dieser scholastischen Periode ist Alexander von Hales (gestorben 1245), der die gesammte aristotelische Philosophie der Theologie dienstbar gemacht hat, ein Ziel, welches noch entschiedener von Albertus angestrebt wurde; man kann diesen den verchristlichten Aristoteles nennen, und seine Werke sind großentheils Paraphrasen der Aristotelischen, denen sich freie, unabhängigere Arbeiten zwischenreihen. Albertus selbst scheidet [6]) die Abschnitte seiner Werke in zwei Arten. Die einen tragen einfache Überschriften, welche den Inhalt des betreffenden Capitels kurz angeben; die anderen überschreibt er: »digressiones«. Die erstere Art von Capiteln enthält die Auseinandersetzungen des Aristoteles (oder Pseudo-Aristoteles), die letztere seine eigenen Speculationen und Beobachtungen. Diese »digressiones« sind daher für die Beurtheilung seiner wissenschaftlichen Stellung von eigentlichem Werte.

Die Arbeitskraft Alberts lernt man bewundern, wenn man die 21 Bände in Folio der einzigen Gesammtausgabe seiner Werke überblickt. Jeder Band hat durchschnittlich 600 Seiten, eng und halbbrüchig gedruckt. Diese Ausgabe wurde (zu Lyon im Jahre 1651 vollendet) unter der Leitung mehrerer Dominikaner-Generale und unter Redaction des

---

[6]) De physico auditu lib. I. tr. I. cap. 1.

Dominikaners Jammy veranstaltet mit Benützung verschiedener französischen und selbst der vatikanischen Bibliothek. Der Titel ist: »Beati Alberti Magni Ratisbonensis episcopi, ordinis Praedicatorum, opera, quae hactenus haberi potuerunt sub redss. Thoma Turco, Nicolao Rodulphio, Joann. Bapt. de Marimis, ejusd. ord magistris generalibus in lucem edita. Studio et labore Petri Jammy etc. Lugduni MDCLI cum privilegio regis.«

E. Meyer sagt (Linnaea vol. X) über dieses Werk: »Die Seltenheit des ganzen Werkes lässt sich daraus abnehmen, dass Literatoren, wie Haller und Sprengel es nie zu Gesichte bekommen konnten. Doch kommt es noch mitunter in Deutschland vor.« [7])

Noch seltener ist die 1517—1519 zu Venedig erschienene Ausgabe der physischen und metaphysischen Schriften Alberts, durch Zimara veranstaltet.

Ein unvollkommener kritischer Apparat macht es erklärlich, dass Jammy in seiner großen Edition auch nunmehr als unecht erwiesene Schriften aufgenommen hat; auch stören viele Druckfehler und corrupte Lesearten den Sinn von oft entscheidenden Stellen, ein um so drückenderer Übelstand, als die Schreibweise Alberts ohnedies das Übersetzen sehr erschwert. Kritische Ausgaben wären ein dringendes Bedürfnis. Bis jetzt existiert nur eine solche von den 7 Büchern »de vegetabilibus«, welche E. Meyer begonnen und Jessen vollendet hat. Sie ist nach französischen, englischen und schweizerischen Manuscripten durchgeführt. Der Titel dieser Edition ist: »Alberti M. De vegetabilibus libri 7 editionem criticam ab E. Meyero coeptam absolvit C. Jessen. Berolini 1867.«

Die Werke Alberts sind größtentheils theologischen und philosophischen Inhaltes, ein verhältnismäßig geringer Theil von naturwissenschaftlichem Interesse, so Volumen II. III. V. VI.

Die Miscellanea (XXI. Vol.) sind ein Auszug des II. und III. Vol. für solche, welche die gesammten Manuscripte nicht zu kaufen vermochten. Speciell Vol. V. hat den allgemeinen Titel »parva naturalia« und enthält folgende Schriften:

1 Buch de sensu et sensato, 1 Buch de memoria et reminiscentia, 3 Bücher de somno et vigilia, 2 Bücher de motibus

---

[7]) Sie findet sich in der Bibliothek des Stiftes Schotten.

animalium, 1 Buch de aetate, de iuventute et senectute, 2 Bücher de spiritu et respiratione, 1 Buch de morte et vita, 1 Buch de nutrimento et nutribili, 1 Buch de natura et origine animae, 2 Bücher de intellectu, 1 Buch de natura locorum, 2 Bücher de causis et proprietatibus elementorum, 1 Buch de passionibus aëris, 7 Bücher de vegetabilibus, 1 Buch de causis et processu universitatis, 1 Buch de motibus progressivis, und das speculum astronomicum.

Albertus Magnus, dem das Verdienst zukommt, der Naturwissenschaft neben der kirchlichen Lehre einen ehrenvollen Platz angewiesen zu haben, ist bis auf unsere Zeit verkannt gewesen. Daran trugen mehrere unechte Schriften schuld, welche man gewohnheitsmäßig fort und fort dem Albertus zuschrieb, und die voll abergläubischer, abgeschmackter Darstellungen sind. War Albertus unter seinen ungebildeten Zeitgenossen als Zauberer scheu bewundert, so wurde er bis in unser Jahrhundert herauf von Literatoren als Fabelhans verachtet. Erst Schneider und Alexander v. Humboldt begannen seine Verdienste zu würdigen. Letzterer nennt den Albertus [8]) einen Selbstbeobachter auf dem Gebiete der zerlegenden Chemie, er sagt von ihm ferner: »Über den organischen Bau und die Pflanzenphysiologie enthalten seine Werke einzelne überaus scharfsinnige Bemerkungen. Sein Buch »de natura locorum« enthält Betrachtungen über die Abhängigkeit der Klimate von der Breite und Höhe des Ortes, wie über die Wirkung des verschiedenen Einfallswinkels der Sonnenstrahlen auf Erwärmung des Bodens, die mich sehr überrascht haben.«

Uns interessirt hier nur Albert als Botaniker. In dieser Beziehung hat sich E. Meyer wohl das größte Verdienst um die Ehrenrettung Alberts erworben. Er hat in den Jahren 1836 und 37 in der botanischen Zeitschrift »Linnäa« die Aufmerksamkeit auf Albertus gelenkt, seine Verdienste gewürdigt und einen Auszug aus seinem botanischen Werke gebracht. Im Jahre 1841 hat er die oben bereits erwähnte kritische Ausgabe des Nicolaus Damascenus »de plantis« veranstaltet, ferner in seiner Geschichte der Botanik, 4. Band 1857, jene große Lücke in der Geschichte der Botanik ausgefüllt, welche andere, minder gewissenhafte Forscher vor ihm verschuldet hatten, indem sie den Albertus nicht kannten, oder ganz

[8]) Cosmos 2. Band.

verkannten. Meyer hat endlich die ebenfalls schon erwähnte Ausgabe des Albert'schen Werkes »de vegetabilibus« begonnen, die nach seinem Tode Jessen vollendet hat.

Als Grundlage zu seinem botanischen Werke hat Albertus das pseudo-aristotelische Werk benützt, dessen Geschichte im Vorausgegangenen kurz dargestellt wurde, und welches nach E. Meyer Nicolaus Damascenus verfasst und Albert als echt aristotelisch betrachtet hat, was bei dem Mangel kritischer Behelfe verzeihlich ist. Außerdem hat er aber noch als Quellen benützt: Galenus, Alexander von Aphrodisias, Palladius, Isak Israelita und Avicenna. [9])

Das Werk des Nicolaus besteht aus 2 kleinen, Alberts Werk dagegen aus 7 ziemlich bedeutenden Büchern, woraus schon ersichtlich wird, dass er eigene Beobachtungen und Speculationen in großer Menge hinzugefügt hat. Die 5 ersten Bücher behandeln allgemeine, das 6. Buch specielle Botanik. Das 7. handelt von der Cultur der Pflanzen.

---

[9]) Claudius Galenus, 131 zu Pergamon geboren, gestorben um 200, studierte zu Smyrna und Korinth Medicin, machte große Reisen zu seiner Ausbildung, verweilte zweimal in Rom, hielt dort Vorträge über Anatomie und kehrte zuletzt nach Pergamon zurück. Sein medicinisches System gieng auf die Araber und von diesen auf das Abendland über und blieb bis ins 16. Jahrhundert herrschend.

Alexander Aphrodisiacus lebte um 200 nach Christo, ein späterer Peripatetiker, der sich um die Auslegung der Aristotelischen Werke verdient gemacht hat und Exeget *κατ 'ἐξοχήν* genannt wird.

Palladius Rutilius Aemilianus Taurus lebte Ende des 5. Jahrhunderts nach Christo, ist der Verfasser eines georgischen Werkes, welches Albert in seinem 7. Buche „de vegetabilibus“ besonders benützt. Bei Cassiodorus und Isidor von Sevilla wird dieser Schriftsteller als Aemilianus citiert.

Isak Israelita (Abu Jaqub Ishaq ben Solaiman Alisraili), ein ägyptisch-jüdischer Arzt, gestorben 932 n. Ch. „Isaaci Judaei, Salomonis Arabiae regis adoptivi filii, de diätis universalibus et particularibus libri 2.“ (Unvollständig erhalten.)

Avicenna (Ibn Sina), geboren 980, gestorben 1037, genannt „der Fürst der Ärzte“. Sein „Quanûn“ ist ein medicinisches Lehrbuch; es wird von Albertus in seiner Heilmittellehre und speciellen Botanik fleißig benützt.

I. Theil: Organographie.

Über Systematik.

Eine systematische Eintheilung vermissen wir; die specielle Botanik im VI. Buch handelt von den Pflanzen in alphabetischer Ordnung. Nur an einer Stelle gibt Albertus an, dass man die Pflanzen in Bäume, Bäumchen, Sträucher, Stauden, Kräuter und Pilze eintheile. Ich kann es mir nicht versagen, aus einigen zerstreuten Bemerkungen in den Büchern Alberts diese Systematik zu vervollständigen. Die oben erwähnte Eintheilung wird von Albert selbst mit der äußerst wichtigen Bemerkung aufgestellt, dass sie unlogisch ist, denn die genannten Pflanzenformen seien nicht immer streng von einander geschieden. Viele Pflanzen, z. B. acelga (beta vulg.), sinapis, coriandrum, petroselinum seien zuerst Kräuter und werden später Stauden. Andere berühren in ihrer Entwicklung die äußersten Extreme: sie keimen krautartig aus dem Samen, gelangen aber zuletzt zur vollendetsten Pflanzenform, nämlich zu der des Baumes, z. B. vovet (Areca catechu), fingekest oder pentafilon (vitex agnus castus), bacca caprarum (hedera helix) und sehr viele andere, z. B. Feigen und Cypressen. Am auffallendsten seien in dieser Beziehung arbor trifolii (Cytisus laburnum) und arbor malvae (Althäa rosea), welche vom Kraute aufwärts alle Zwischenformen durchwandern, bis sie zu 12 Fuß hohen Bäumen werden. Myrtus, pirus, malus, die aus Samen gezogen werden, treiben anfangs viele Zweige aus der Wurzel; diese verholzen aber dann und verwandeln sich in Stämme; die genannten Pflanzen nehmen somit Gestalt und Natur der Bäume an. Alle erwähnten derartigen Übergänge erklären sich aus der Uniformität der Pflanzenmaterie. Die Pilze zeigen solche Verwandlungen nicht wegen ihrer mangelhaften Natur, sie verwandeln sich nicht in andere Pflanzenformen; pflanzen sich weder selbst, noch durch Samen

verkannt
Ausgabe
die nach
A
das ps
Voraus
E. Me
aristot
Behelf
benut
Israe

Wer
sch
Sp
B
D

Unter den Rindenpflanzen haben wir unsere Monocotyledonen zu verstehen, die übrigen würden unseren Dicotyedonen entsprechen, von denen Albert an vielen Stellen mit dem ständigen Ausdruck: Sie wachsen »ex ligneis tunicis«, spricht, was nur von den sogenannten Jahresringen verstanden werden kann. Diese »Tunical«-Pflanzen sind wieder krautig, nicht knotig, mit regelmäßigem Verlaufe der Venen, und holzig knotig, mit transversalem Verlaufe der Venen.

Eine andere Zweitheilung der »beblätterten Pflanzen «ist die in holzige und krautige; die holzigen erzeugen Blätter, die von einem Follikel (Knospenschuppen) bedeckt sind, die krautigen dagegen unbedeckte Blätter [2]). Ferner die holzigen Pflanzen, oder doch die der holzigen Consistenz nahestehenden verlieren die Blätter, die Blätter der krautigen fallen nicht ab, sondern faulen an der Pflanze, sie sind nämlich dem Stamm connatural und vertreten gleichsam die Stelle von Ästen. Es stellt sich also das systematische Schema folgendermaßen dar:

1. Blattlose Pflanzen (meist unsere Kryptogamen).
2. Beblätterte Pflanzen.
   a) Corticalpflanzen (Monocotyledonen);
   b) Tunicalpflanzen (Dicotyledonen);
      α. krautig, nicht knotig;
      β. holzig, knotig.

Daneben steht noch die Eintheilung der »beblätterten« Pflanzen in holzige und krautige Gewächse.

[2]) Gemmae vegetatione continua und interrupta, Schleiden. Zu den ersteren gehören die Knospen der Stengel und die Endknospen der meisten tropischen Monocotyledonen, zu den letzteren die am Ende der Vegetationsperiode an perennirenden Axen entstehenden Knospen (Winterknospen), die sich erst im Frühling entwickeln. Die ununterbrochen sich entwickelnden Knospen besitzen nur echte Blätter; bei den ruhenden Knospen werden die eigentlichen Blätter von eigenthümlichen, meist derben, lederartigen, harzreichen Blattorganen, den Knospendecken, geschützt.

Äußere Gliederung der Pflanze und ihre Erklärung.[1])

Dieselbe ist nicht überall so ausgeprägt wie bei den Bäumen. Die fortpflanzungsfähigen Gewächse sind in ihren Organen und vegetabilen Kräften vollkommen, die anderen nicht: z. B. die Pilze, die faden- und wollartigen Pflanzen auf Baumstämmen und die Mistel.

Die Wurzel ist die organische Vermittlerin zwischen Pflanze und Nahrung und vertritt die Stelle des thierischen Mundes, sie haftet in der Erde oder im Wasser (?) oder auf anderen Pflanzen. Sie vertritt aber auch die Stelle des thierischen Herzens, welches dem Nahrungsstoff die belebende Wärme verleiht, durch welche er sich zu den Gliedern bewegt. Die Wurzel streckt sich an dem Samen abwärts und beginnt ihre Thätigkeit, wenn die Nahrung im Samen verbraucht ist. Eine besondere Bildung zeigt die Wurzel von oliva; sie hat an jeder Gabelung je zwei weiße, blattartige fleischige Anhänge.

Der Stamm (Stengel, stipes) ist jener Theil der Pflanze, der von der Wurzel aus vertical aufwärts steigt. Der Stengel, respective Stamm ist entweder krautig, oder holzig, oder nähert sich der Verholzung. Nur beim Baume wächst ein einziger holziger Stamm aus der Erde, bei den Sträuchern mehrere. Am oberen Theil des Stammes kommen die Äste, rami, zum Vorschein, an den Ästen die Zweige. Triebe, welche zufällig aus der Wurzel um den Stamm herum entstehen, heißen surculi. Nicht alle Pflanzen behalten die Äste bei,

---

[1]) Albertus unterscheidet dort, wo er von physiologischen Processen absieht, einfache und nicht einfache Pflanzentheile. Einfach sind jene, welche dieselbe Eigenart und essentielle Wirksamkeit auch in ihren kleinsten Quantitäten beibehalten, deren Zerlegung also eine homogene ist; nicht einfache Theile sind aus einfachen zusammengesetzt, ihre Zerlegung ist eine heterogene, die Componenten haben weder Namen noch Eigenart des Ganzen. Die Zerlegung in die heterogenen Glieder ist also als äußere Gliederung der Pflanzen, die Zerlegung in die homogenen Glieder dagegen als Pflanzenanatomie aufzufassen.

sondern erneuern sie alljährlich; andere wieder, wie die Pilze, haben gar keine Äste. Eigentliche Äste hat nur der Baum. Eine besondere Art von Gebilde ist die Zwiebel (caput) bei Allium porrum. Diese Pflanze hat in der Erde einen Kopf, aus dem sie Wurzeln, Blätter und einen langen Stiel entwickelt, der oben hohl ist und in einer Spitze [2]) endigt. Dieser Stiel verholzt, die obere Höhlung öffnet sich, und die Samen treten heraus, hängen aber an je einem Stengelchen, welche alle wieder an jenem Stengel sich vereinigen. Die Stengel zeigen besondere Formen an den kriechenden, flutenden, kletternden Pflanzen.

Das Materiale der Blätter ist wässeriger, unvollkommen digerierter, mit Erdhafttrockenem gemengter humor. Die Blattstelle ist ein porus an der Pflanze, durch den das Blattmateriale als Ausschwitzung zu Tage tritt. Holzige Pflanzen bringen Blattschläuche hervor, welche die Blätter gegen schädliche Einflüsse schützen; sie bestehen aus Erdhaftem, welches, am wenigsten bildsam, zur Blattgestaltung nicht verwendet wird. Krautige Pflanzen bringen nackte Blätter hervor. [3])

Die Blätter sind entweder unregelmäßig vertheilt, oder gegenständig, letzteres häufig an Kräutern. In Bezug auf die Frucht ist die Lage der Blätter entweder, und zwar am häufigsten an der Basis des Fruchtstieles, oder ihm gegenständig, oder oberständig. Diese Lagen erklären sich aus dem gegenseitigen Verhalten des Frucht- und Blattmateriales; ersteres ist meist trockendunstförmig, letzteres feuchtwässerig; ersteres steigt daher höher, letzteres bleibt an der Basis zurück (basalständig), oder wird in entgegengesetzter Richtung ausgetrieben (gegenständig). Die oberständige Blattstellung kommt bei Pflanzen von sehr erdhaftem Gehalt vor, welcher den

---

[2]) spatha.

[3]) Albertus unterscheidet gemäß der Lehre der Alten 4 Elemente: Erde, Wasser, Luft und Feuer, und 4 Elementarqualitäten: trocken, feucht, kalt, warm. Alle organischen Gebilde und physiologischen Vorgänge führt er zurück auf die mannigfachen Combinationen der Elemente und Elementarqualitäten. Das Erdhafte und Wässerige gilt im allgemeinen als passiv, Wärme und Kälte als activ. — Unter dem humor ist hier der Pflanzensaft zu verstehen, der in sich das Erdhafte und Wässerige enthält in irgendwelchen Mengungsverhältnissen. Auf der Einwirkung verschiedener Wärmearten und Wärmegrade beruht die mehr oder minder vollkommene Verkochung, Digestion des Pflanzensaftes zu den den einzelnen Pflanzentheilen entsprechenden Feuchtigkeiten.

Das Einschlägige wird im II. Theile ausführlicher wiederholt.

feuchtwerdenden Dunst in sich zurückhält, während das feuchte Blattmaterial höher steigt. Den besten Schutz gewährt das basalständige Blatt der Frucht, am ungünstigsten ist die oberständige Lage, weil sie die Digestion durch die Sonnenwärme verhindert. Das auffallendste Beispiel der gegenständigen Stellung zeigt die Weinrebe, an der der Traube gegenüber immer ein Blatt steht. Statt der Traube entwickelt sich bisweilen nur eine Ranke, die als unvollkommene Traube aufzufassen ist.

Nicht alle Blätter sind gestielt. Bei Pflanzen von zähem humor und zugleich energischer Lebensthätigkeit werden die Blätter breiter und hangen der Pflanze mehr an.

Von größter Wichtigkeit für die Form des Blattes ist das Adernetz; dieses bildet sich aus dem Erdhafttrockenen, welches sich mit dem Wässerigflüssigen im Blatte nicht vollkommen mengt; es verleiht dem Blatte die bestimmte Figur. Denn das Wässerigflüssige allein ist schwer terminabel und würde keine regelmäßige Form annehmen. Das Trockenerdige aber vernetzt sich durch das ganze Blatt, und indem die ideale Begrenzung des Blattes durch eine Ader überschritten wird, wird die mannigfache Gestaltung des Blattrandes, die mehr weniger spitze Ausbuchtung bewirkt. Die gewöhnliche Blattform ist die von zwei symmetrischen Bogen begrenzte, die in der Medianlinie beginnen und oben in einer Spitze zusammenlaufen. Besondere Formen zeigen die Blätter der Nadelbäume und des Citronenbaumes. Die ersteren stellen sich als grüne Stachel dar und gehen in die Rinde über, was besonders an der Cypresse auffällt, weil die Rinde mit den Blattnarben wie mit weißen kreisförmigen Grübchen bedeckt ist. Die Blätter sinken nämlich allmählich abwärts und dehnen sich zur Rinde aus und verlieren ihre grüne Farbe.

Die Citrusarten haben Blätter, die aus einem größeren und kleineren Blatt hinter einander zusammengesetzt sind, so dass das kleinere am Stamm, das größere auswärts sitzt[4]).

Die Nervatur zeigt einen nur hier beobachteten Verlauf. Die einzelnen Adern verlaufen am Blattrande gegen die Spitze zu, nachdem sie vorher gegen die Basis des Blattes gerichtet waren. Die Linde hat zwei Arten von Blättern, außer den gewöhnlichen noch lange zarte, welche eine Strecke lang am

[4]) Geflügelter Blattstiel.

Blüten-, respective Fruchtstiel verlaufen. Etwas über der Mitte biegt der Fruchtstiel von ihnen ab. Die Ursache liegt darin, dass die Lindenblüte sehr viele feine wässerige Feuchtigkeit enthält, welche am Blütenstiel zur Form eines Blattes secerniert wird.

Blätter, in denen das Kaltfeuchte vorherrscht, bekommen keine Spitze, sondern werden abgerundet und nehmen die Form eines »größeren Kreisabschnittes« an, z. B. Malva.

Die Breite der Blätter ist durch Überfluss wässerigen, nicht zähen humors bedingt, die Schmäle durch Trockenheit und Zähigkeit desselben. Im letzteren Falle spitzen sich die Blätter zu und hängen wie Haare an dem Stamm, wenn ihnen nicht, wie bei den Nadeln, ihre Haut einige Steife verleiht. Die Blätter der Kräuter sind lang, die der Bäume kurz; jenes hat seinen Grund in der Nähe der Wurzel und in der Reichlichkeit des humors.

An Bäumen verhindert die Härte der Theile die zur Verlängerung des Blattes nothwendige Saftströmung. Die Dicke des Blattes wird meist durch die Zähigkeit des humors bedingt, so bei Olea, Vinca, Saponaria; seltener durch die complexionale Kälte, die den humor comprimiert.

Während bei der Bildung der einfachen und ungetheilten Blätter der Blatthumor in einem längeren Verlaufe des Hauptnervs (nicht wesentlich vom Blattstiel unterschieden) ausschwitzt werden die lappigen, getheilten, zerschnittenen und mehrzähligen Blätter dadurch gebildet, dass der Blatthumor am Ende des Hauptnervs (Blattstieles) ausschwitzt; ist nun der humor in zu reichlichem Maße vorhanden, so kann er bei einer einzigen Öffnung nicht ausströmen, sondern tritt auch noch seitlich aus und schlägt somit drei oder mehrere Richtungen ein. Da nun das Strömen in der geraden Richtung des Hauptnervs leichter vor sich geht, als in den unter Winkeln abbiegenden Nebenrichtungen, so erklärt sich die geringere Entwicklung der Seitenlappen, Seitenschnitte und Seitenblättchen.

Die Theile der Blüte gibt Albert bei Borrago genau an. Dieselbe besteht von außen nach innen aus fünf Theilen. Die äußerste Hülle ist die grüne theka[5]) der Blüte, die zweite besteht aus den Blumenblättern, hierauf folgen (5) lange gerade

[5]) Kelch.

Fäden [6]), und in ihrer Mitte ragt eine einzige virgula [7]) empor. Zwischen Blumenkrone und den Staubfäden finden sich speciell bei Borrago noch fünf kleinere, oben hyacinthfarbene, unten weiße Zipfel [8]), die der Blumenkrone angehören. Die theka (Kelch) kann auch fehlen. Die Lilienblüte hat keine theka, sondern die Blumenblätter selbst gehen von der grünen Färbung in die weiße über; es sind deren sechs; in der Mitte die virgula mit einem Knoten oben, und herum sechs kürzere Fäden mit gelben Knoten.

Kelch [9]). Zum Schutze gegen die Kälte dienen den Blüten eigene Hülsen, die sich aus Groberdhaftem an dem Blütenstiele bilden. Diese Hülse öffnet sich entweder zugleich mit der Blüte und fällt ab [10]), z. B. bei papaver, oder öffnet sich vor der Blüte, und dann breiten sich die Blumenblätter über diese Hülsenblätter wie über natürliche Stützen aus; in diesem Falle fällt die Hülle nicht ab, sondern vertrocknet [11]). Bei der Rose fällt der Kelch erst ab, wenn die Frucht reit ist, während bei der Mispel der Kelch die Frucht krönt [12]). Der Kelch [13]) der Weinblüte öffnet sich unten und fällt wie beim Mohn ab. Blumenblätter fehlen ihr. Der Kelch der Rose ist übergreifend, der freie Rand eines jeden Kelchblattes ist gebärtet, der vom nächsten Blatt gedeckte dagegen glatt [14]).

Blumenkrone. Bei allen Blüten, die aus mehreren Blattkreisen bestehen, sind die Blumenblätter alternierend gestellt. Die Mitte jedes Blumenblattes fällt nämlich immer mit dem Zwischenraum je zweier Kelch- und Blumenblätter zusammen, welche Anordnung sich ununterbrochen nach einwärts fortsetzt und am besten zur Abwehr schädlicher Einflüsse geeignet ist. Die Anzahl der Blumenblätter ist sehr verschieden. Die Blüte von Olea z. B. besteht nur aus zwei Blättern [15]).

---

[6]) Staubgefäße.

[7]) Pistill.

[8]) Deckklappen.

[9]) Wird von Albert nicht eigentlich zur Blüte gerechnet, sondern als schützende Hülle für dieselbe betrachtet.

[10]) Calyx caducus.

[11]) Calyx deciduus.

[12]) Calyx persistens

[13]) Er übersah den Kelch und hielt die mützchenförmig sich ablösende Krone für den Kelch.

[14]) Aestivation des Kelches.

[15]) Vermutlich meint er hier Kelch und Krone.

Die Rose hat im wilden Zustande fünf Blumenblätter, cultiviert oft 50—60.

Die Rosenblüte ist anfangs grün und geht dann in roth über, während Lilie, Hollunder und andere von grün in weiß übergehen.

Grün und schwarz sind die seltensten Farben an der Krone. Die gewöhnlichsten sind weiß, blau, roth, violett.

Die Form der Blumenkrone ist im allgemeinen concav zu nennen. Der zähe Theil des Blumenmaterials concentriert sich als phlegma und cholera [16]) in der Mitte und wird von den Insecten gesammelt; der feinere dagegen geht bei der Bildung in Dunstform an die Peripherie, während er für den groben Theil einen Hohlraum bildet. Die besonderen Blütenformen lassen sich auf drei Typen zurückführen: 1. Vogelgestalt (aquilegia, viola, lamium), 2. Pyramiden- und Glockenform, 3. Sternform; diese ist die häufigste.

Ist die Klebrigkeit des Blütenmateriales groß und ungleichmäßig, so nimmt es Flügelform an; ist die Klebrigkeit gleichmäßig, so entsteht Glockenform; ist die Zähigkeit gering, die Feinheit des Materiales gleichmäßig, so formt sich ein Stern.

Virgulae [17]).

Fast alle Blüten haben in der Mitte Staubkörner, die durch kleine Stiele fixiert sind, bald in größerer, bald in geringerer Menge, so z. B. die Rose. Bei dem Getreide und beim Weinstock vertreten sie nach Albertus sogar die Blüte »Bei den Getreidearten hängt die Blüte wie eine Wolle von dem Orte, an dem sich das Korn bilden soll, hervor.« Das Blütenmateriele verflüchtigt sich nämlich aus derselben Feuchtigkeit, aus der das Korn entstehen muss, und vertrocknet an der Luft zur fädlichen Blütenform wie das thierische Haar. Die Fadenform entspricht somit dem Entwicklungsprocess, sie ist ausströmendem Dunst conform. »Auch das safranfarbige Pulver, welches am Weinstock an jenen Stellen sich findet,

[16]) Diese Bezeichnungen sind Analogien. Den vier Elementen der Alten entsprechen nach Hippokrates die vier Leibesflüssigkeiten: Blut (sanguis) gelbe Galle (cholera), schwarze Galle (melancholia) und Schleimflüssigkeit (phlegma), mit denen Galenus die Lehre von dem sanguinischen, cholerischen, melancholischen und phlegmatischen Temperamente verbindet.

[17]) Unsere Staubgefäße nennt Albertus „virgulae". Da ihm ihre Function unbekannt ist, fasst er sie in ganz eigenthümlicher Weise auf.

wo Früchte sich bilden«, ist nach Albertus eine Blütenform. Die Ansicht einiger ägyptischer Philosophen, welche dem Weinstock eine eigentliche Blüte absprechen, verwirft er; denn die Beobachtung zeige, dass jene Staubkörner mittelst kleiner Stiele aufsitzen, und dass mitten aus ihnen die Beere sich entwickle. Dieser Staub sei vielmehr aufzufassen als unterständige Blüte, gerade wie bei prunus. Der dicke reichliche humor, der durch das lockere Gewebe der Weinrebe aufsteige, sei nur zu wenig digeriert, um ein eigentliches Blütenmateriale abzusondern, er scheide nur das cholerische in granulöser Form aus.

Äußere breite Blumenblätter ohne diese eigenthümlichen Fäden findet man nicht, Fäden ohne Blumenblätter sehr selten. Diese Fäden fallen entweder bei der Fruchtbildung ab, oder in anderen Fällen bleiben sie und werden bei der Samenbildung verwendet.

Der Honig der Blüten ist analog süssem phlegma, das Wachs analog der cholerischen Absonderung, wie sie behufs Reinigung des Gehirns aus den Ohren sickert; beide sind Absonderungen des Erdhaften und Fettigen aus dem Blütenmateriale. Diese Ausscheidungen finden sich überall, besonders aber bei papaver, tilia, mirica. Wenn die Bienen Honig suchen, bleibt das Wachs an ihren Füßen hangen, und sie bauen damit ihre Zellen.

Dass Wachs und Honig nahe verwandt sind, geht daraus hervor, dass alter Honig in Folge Verdunstung des süßen feuchtwässerigen Gehaltes die granulöse Beschaffenheit und den bitteren Geschmack des Wachses annimmt.

Die Blätter und Blüten entwickeln sich bei fast allen Bäumen aus Knospen, ausgenommen die nüssetragenden. (Die Kräuter treiben ihre Blätter meist unmittelbar aus der Wurzel.) Die Dattelpalme hat eine große Endknospe, caseus genannt; wird diese abgeschnitten, so vertrocknet der Baum.

Die Substanz der Blüten ist ein Gemenge von fein Wässerigem und fein Erdhaftem und so zur Blütenwerdung geeigneter als zur Gestaltung der mehr groberdhaften Frucht. Wegen ihrer feinen Substanz brechen sie auch bei der ersten Frühlingswärme hervor, sind empfindlich gegen Temperaturwechsel und riechend.

Die Blüten sind entweder gestielt oder sitzend, einzeln oder zu mehreren vereinigt. So blüht die Lilie in einem 3—10-blütigen Stande, dessen Einzelblüten alle gestielt sind.

Die Blüte ist die Vorläuferin (indicium) der Frucht [18]. Beide bilden sich aus demselben Feuchten. Daraus erklärt sich die Lage der Blüte zur Frucht. Die Blüte ist entweder oberständig oder unterständig (ersteres bei pirus, letzteres bei prunus, papaver, vielen anderen Stauden und Kräutern). Wenn die feineren Bestandtheile des Feuchten, aus dem Blüte und Frucht sich bilden, durch die Wärme in die vorderen Theile getrieben werden können, so bricht die Blüte ober der Frucht hervor. Ist das Groberdhafte aber vorherrschend, so verlegt dasselbe der feineren Blütensubstanz die Wege in die vordere Partie, und dieselbe bricht unter der Frucht, dem Ergebnis des Groberdhaften, hervor, wird unterständig.

Frucht.

Der Unterschied zwischen Frucht und Samen ist, dass die Frucht dem Genusse dient, also Zweck und Ziel der Cultur ist, während der Samen die species zu erhalten hat, weshalb in ihm vollkommene Zeugungskraft niedergelegt ist. Die Arten der Früchte sind nach Albert in folgende Übersicht zu bringen [19].

I. Trockene Früchte.
   1. nur aus den mit einem Häutchen umgebenen, nackten Samen bestehend.
   2. Samen ist in einer Schale (Gehäuse), diese ist
      a) geschlossen,
      b) aufspringend.
   3. Samen zwischen holzigen Hüllen.

II. Fleischige Früchte.
   1. Die Samen direct von Fruchtfleisch oder von Flüssigkeit umgeben: äußere Rinde vorhanden.
   2. Der von einem Stein umgebene Samen ruht im Fruchtfleisch; letzteres
      a) bleibt weich,
      b) wird trocken.
   3. Die Samen in einer Hülle (Gehäuse), die vom Fruchtfleisch eingeschlossen ist.

---

[18] Die Geschlechtsfunction der Blüte ist Albert unbekannt.

[19] Die Auffassung unserer männlichen „Kätzchen" siehe „Assimilation".

Erklärung.

Zu I. 1 rechnet Albert, wie aus von ihm angeführten Beispielen hervorgeht, die Früchte unserer Compositen und Umbelliferen. (Auch Linné hielt noch die Früchte dieser Familien für Samen, weil das pericarpium ihnen anliegt.) Ferner sagt er von juniperus, derselbe habe schwarze und zwar nackte Körner als Früchte, die weder in einer Hülle noch in Apfelform eingeschlossen sind.

Zu I. 2*a* gehören Früchte, deren Samen von einer anschließenden Hülle umgeben sind, die er bald tela, bald casta, bald testa nennt; die Anwendung dieser Bezeichnungen kehrt auch bei den anderen Fruchtarten ohne Consequenz wieder.

Zu dieser Classe sind zu rechnen unsere caryopsis, ferner die „echte Nuss" von quercus, fagus, castanea, corylus, welche zugleich Becherfrucht ist. „Die Kastanie hat, wie die Buche, ihre Früchte in rauhen stacheligen Bechern (theca), aber ihre Frucht ist größer als die der Buche, der Kern härter und süßer; die Eiche hat nur zwei Kerne (Nüsse) in dem Becher, Kastanie und Buche aber viele." Quercus pedunculata war Albert unbekannt, denn er sagt: „Die Eichel keimt aus einem rauhen, innen glatten Becher, der auf dem Zweige sitzt. Sie ist eingeschlossen von einer harten, glatten, an beiden Enden abgerundeten Hülse und saugt mit ihrem Ende aus dem Becher. Unter der Hülse ist sie noch in eine weiche Rinde eingehüllt, die sie selbst secernirt."

Nach Pseudo-Aristoteles hat die Walnuss ihren Kern in einer casta, testa und tela eingehüllt. Albertus sagt von ihr (VI. Buch), sie bestehe aus vier Substanzen; die äußerste ist fleischig, erdhaft und bitter, die zweite erdhafter und trockener als die erste, hierauf folgt eine Haut, welche einen vierlappigen Kern einhüllt.

Zu I. 2 *b* gehören die Hülse (siliqua) und die Kapsel (folliculus). „Andere tragen ihre Samen in Schalen, die aufspringen und die Samen mit Gewalt ausschleudern, oder welche vertrocknen und platzen, während die Samen sich von der Hülse trennen." Als Beispiel führt Albertus Repräsentanten unserer Leguminosen und das Veilchen an. „In der Hülse sind die Samen in regelmäßiger Ordnung gereiht, mittelst Stielchen an die Hülsennaht befestigt. Zwischen den einzelnen Samen kann eine erdhafte, lockere, weiße Substanz mehr weniger ausgebildet sein."

Zu I. 3 gehören nach Albertus die Zapfen unserer Coniferen und Betulaceen. So sagt er von Pinus Pinea: „Sie hat eine große holzige Frucht, n deren Mitte eine holzige Säule (rachis) verläuft, von der im ganzen Umfang Hölzer ausgehen, die nach außen abgeschnitten scheinen, und zwischen denen die Nüsse eingeschlossen sind, ähnlich wie bei der Ceder." Die Frucht der Cipresse, die man richtiger Nuss nenne, sei holzig zusammengesetzt wie der Pinienapfel. Die Kerne seien klein, schwarzschalig, wie bei der Pinie von einem weißen Gespinst eingeschlossen, doch wachsen sie nicht paarweise aus den hölzernen Schuppen, sondern aus der Mittelsubstanz der Frucht. Ferner, im Sommer finde man an der Erle eine schwarze Frucht, gleich den Tannenzapfen aus Holz und Rinden zusammengesetzt, und dazwischen die Samen, die jedoch alle taub seien. (Kleine dünne Samen hielt er öfter für taub.)

Unter II. 1 lassen sich sehr verschiedene von Albert beschriebene Fruchtarten zusammenfassen, deren gemeinsames Merkmal in der unmittelbaren Umhüllung der Samen durch Saft oder Fleisch liegt. Es sind unsere Beeren-

früchte. Früchte, „die aus Flüssigem und Kernen“ bestehen, sind die Granatäpfel. Die Frucht, die außen Rinde, innen Fleisch hat, entspricht einer besonderen Art von Beeren, wie sie sich bei Myristica fragrans findet, nämlich kapselartige, zweiklappige Beeren mit einem Samen. Der Raum zwischen Rinde und Samen ist ausgefüllt mit dem „fleischigen“ arillus, der sogenannten Muscatblüte. Die Frucht von Cucurbita nennt er ein großes Gefäß, dessen Rinde im reifen Zustand die Mitte hält zwischen Holz und Schale. Im Innern enthält der Kürbis eine lockere Substanz, aus der die Samen saugen; diese Substanz ist trocken, bei der Melone flüssig. Auch die Gurke stimmt im Bau mit dem Kürbis überein, erhärtet aber nicht. Auch die Früchte der Citrusarten haben mit den genannten Ähnlichkeit, die Samen liegen wie beim Kürbis in dem Fruchtfleisch, doch nicht wie bei diesem in gesonderten Fächern, auch saugen sie nicht wie im Kürbis von außen, sondern aus dem Fleisch der Mitte (d. h. ihre Samen liegen an der Axe, nicht aber an wandständigen Samenträgern).

II. 2 *a*. Hieher gehören jene Früchte, deren Samen in einer knochigen Schale liegen, um welche sich Fruchtfleisch lagert, welches weich bleibt: unsere drupa, Steinfrucht. Als Typus führt Albertus Prunus an. Hieher gehören aber auch jene, „die nur aus Fleisch und einem Stein“ zusammengesetzt sind, z. B. die Dattel. Das Eiweiß der Samen der Palmen ist oft hornartig und oft hohl und enthält nur einen sehr kleinen Keim, ein Kern im Sinne der Pflaumenfrucht scheint einem oberflächlichen Beobachter zu fehlen; Albert sagt daher richtig: „Das Mehl des Samens ist so innig mit der harten Schale vereinigt, dass man beim Öffnen einen Kern gar nicht findet.“ „An der Dattelfrucht sind sechs Substanzen; 1. die äußere braune Haut, 2. das Fruchtfleisch, 3. ein weißes Häutchen, welches innerlich dem Fruchtfleisch und 4. eines, das dem Stein anliegt, 5. der Stein (Samenschale), 6. der Keim; er saugt aus dem Stein, dieser durch die Häutchen aus dem Fruchtfleisch. Die Olive hat eine äußere erdhafte Rinde, drinnen sehr fettes Fleisch, aus welchem Öl gepresst wird, einen sehr harten Stein, und darin in eine zarte Haut eingehüllt den Kern.

Unter II. 2 *b* gehört die Mandelfrucht.

II. 3 umfasst unsere Apfelfruchtarten. Die Theile des Apfels sind nach Albertus 1. die erdhafte Substanz der Rinde, 2. das Fruchtfleisch, wässerig porös, 3. die holzige Substanz der theca (Gehäuse), jenes in fünf Kammern getheilten Raumes, in dem die Samen sich bilden, und der mit fünf Venen des Fruchtstiels zusammenhängt. Die fünf Fächer stoßen in einer Medianlinie zusammen, verengern sich oben zum Blütenboden, unten gegen den Porus des Fruchtstiels. Die Frucht des Birnbaumes stimmt im Bau mit der Apfelfrucht überein.

Als Fruchtstand führt Albertus die Traube an. Die Traube besteht aus dem racemus, der weicher ist als das Rebenholz und an dem alle Beeren gestielt hängen. Die Früchte der Esche sind in ähnlicher Weise vereinigt. Ferner die Ähre, an der die Körner nackt stehen ohne siliqua [20]; jedes Korn ist gedornt. Die Früchte von Porrum sind anfangs

[20]) Spatha.

in einer Art Hülse (spatha) eingeschlossen, bei der Reife aber stehen sie frei auf dem Schafte. Die Früchte der Dattelpalme sind sitzend in Ständen beisammen, die von einer gemeinschaftlichen Hülse eingehüllt werden [21]).

Samen.

Die Form des Samens ist entweder sphärisch oder säulenförmig pyramidal; ist erstere abgeplattet, so erklärt sich dies aus dem gegenseitigen Druck der Samen, z. B. bei pisum.

Der formativen Kraft des Samens entspricht die runde Form am besten, damit jene nach allen Seiten hin gleichmäßig einwirken kann.

Die Theile des Samens sind die äußere Haut und das Mehl, in dem die Keimkraft (der Keimling) ruht. Die Lage des Keimlings zum Mehl wird bei der Fortpflanzung besprochen.

Besondere Arten von Samen sind die mit Wolle versehenen der Rose und Weide.

Samen, die nicht von einem Stein umgeben sind, sondern unmittelbar im Fruchtfleische liegen, oder in einer Hülse oder Kapsel, sind mittelst eines Stieles entweder im Centrum der Frucht, oder an der Außenwand befestigt.

---

[21]) Spatha.

Pflanzen-Anatomie [1].

Die Theile der Pflanze sind: Rinde, Venen, Mark, Knoten und (krautiges oder holziges) Füllgewebe; sie bestehen aus den vier Elementen, die hier viel weniger verändert sind als in den Thieren.

Rinde.

Die Rinde ist doppelt, eine äußere, härtere, trockene, und eine innere, weichere, saftigere, häufig klebrige (Bast). Gewisse Pflanzenkörper bestehen nur aus Rinde, die sogenannten Rindenpflanzen [2]. Bei der Birke besteht die äußere Rinde aus klebriger und leichter Feuchtigkeit, daher sie weiß erscheint.

Die Rinde spielt an der Pflanze dieselbe Rolle wie die Haut am Thiere, abgesehen von der geringen Cohärenz der Rinde mit dem Pflanzenkörper. Wird die Rinde im ganzen Umfange losgeschält, so vertrocknet die Pflanze. Während jedoch die thierische Haut aus einem Venengewebe besteht, entsteht die pflanzliche Rinde aus der erdhaften Ausscheidung, die auf die Oberfläche des Pflanzenkörpers getrieben wird, sich dort mehr und mehr verdichtet, sich loslöst und endlich wie eine Krätze abfällt. Der Bau der Rinde ist zweifacher Art, je nachdem die erdhafte Ausscheidung durch die Pflanzenporen erfolgt, oder ringförmig in einzelnen Lagen unter einander. Im ersten Falle wird die Borke brüchig und bröckelt in unregelmäßigen Formen ab, im zweiten, wo also regelmäßige, ringförmige Niederschläge (Schweiß) aus der erd-

---

[1]) Im 2. tract. des I. Buches finden wir die Grundzüge der Anatomie. Albert hält sich auch hierin anfangs an „Aristoteles"; doch sind selbst ihm die Andeutungen desselben zu geringfügig und untergeordnet; denn er sagt: „Si tamen non Aristotelem, sed nos ipsos sequeremur, pro certo aliter procederemus." Deshalb behandelt er auch die Anatomie und die äußere Gliederung der Pflanzen noch einmal, und zwar nach seiner Eigenart. Die Angaben über Pflanzen-Anatomie nach unserem Begriff sind übrigens nur sehr dürftig.

[2]) Unsere Monocotyledonen.

haften Nahrung erfolgen, bildet und löst sie sich in horizontalen Ringen.

Pflanzenvenen.

Venen im Sinne des thierischen Leibes hat die Pflanze nicht; sondern unter Pflanzenvenen sind die Wege zu verstehen, in denen der Ernährungssaft verläuft. Sie erscheinen als Fäden, die bald gerade, bald in Krümmungen, bald vereint, bald gesondert den Pflanzenkörper durchsetzen. Sie sind zwar wie die thierischen Venen solidwandig, aber sie sind nicht contractil pulsirend, es fehlt ihnen der spiritus pulsatilis. Wenn man einen solchen bei den Pflanzen überhaupt annimmt, so liegt er im Pflanzensafte selbst; daher die Reben, wenn man sie im Frühjahr anschneidet, einen schaumigen Saft in Blasen aussprudeln.

In den »Rindenpflanzen« treten sie spärlicher und in nicht so ausgesprochener Weise auf wie in den übrigen Pflanzen [3]; unter diesen wieder zeigen die nicht knotigen und lockerer gebauten einen regelmäßigen Verlauf der Venen von der Wurzel aufwärts durch Stamm, Ast, Blatt. In den knotigen dagegen entspringen die Venen aus dem Mark und setzen sich radial an die Oberfläche der Pflanze fort; das kann man an Querschnitten sehen, wo sich diese Venen wie weiße Linien sternförmig vom Mark zur Rinde ziehen; besonders in den Knoten selbst wird dieser Verlauf sehr erkennbar [4].

Pflanzen mit regelmäßigem Verlauf der Venen wachsen gleichsam durch mehr oder weniger verholzte, oder durch krautige Hüllen, von denen sich eine über die andere legt [5].

Aus holzigen Hüllen (ex ligneis tunicis) wachsen alle Bäume, wenige ausgenommen. An der Esche ist aber zwischen den einzelnen holzigen Hüllen eine poröse, doch sehr harte Substanz eingelagert.

Die Palme wächst nicht »ex ligneis tunicis«, daher breitet sie sich in ihren Ästen [6] so weit aus.

Der Weinstock wächst nicht »ex tunicis ligneis«, sondern strahlenförmig [7].

---

[3]) Gegensatz zwischen dem Bau der monocotylen und dicotylen Axen.

[4]) Albert zählt die Markstrahlen zu den „Venen".

[5]) „Jahresringe."

[6]) Besser in ihren Blättern.

[7]) d. h. die Markstrahlen sind auffallender als die Jahresringe.

Über die Verwendung des Tannenholzes macht er folgende interessante Mittheilung: Die Lockerheit (Porosität) desselben ist Ursache des Klanges, der entsteht, wenn es geschlagen wird. Ausgehöhlt ist es aber klanglos, weil die Luft im Hohlraum wegen der Porosität der Wände nicht festhält. Hohlräume für musikalische Instrumente aus diesem Holz verfertigt taugen daher nichts; dagegen gibt dieses Holz gute Resonanzböden, weil es durch seine Poren die im Innern des Instrumentes in Bewegung gesetzte Luft austreten lässt.

Das Mark.

Dieses vicariert nach Albertus für die Wurzelkraft in den von der Wurzel entfernteren Theilen; gerade wie das verlängerte Mark das Gehirn in gewisser Art vertritt [8]).

Im Mark pulsiert der Lebensgeist der Pflanze in höherem Grade als in den Venen, und dem Marke ist es zuzuschreiben, dass die der Wurzelkraft schon mehr entrückten Pflanzentheile noch die der species entsprechende Form erlangen. Deshalb nehmen auch die seitlichen Verzweigungen ihren Ursprung aus dem Marke, dem Stellvertreter der Wurzel, sowie der Hauptstamm direct aus der Wurzel. Das Mark stellt sich als schwarzröthlicher, trockener Staub, oder als weiche oder gar flüssige Substanz dar.

Pflanzen, die sich durch Transversalporen aus dem Marke nähren, haben größeres Mark als die mit geradem Venenverlauf [9]). Dagegen ist bei sehr entwickeltem Holzkörper das Mark auf ein Minimum reduciert, da die vielen auf einander liegenden holzigen Hüllen den Markraum auf ein geringes lumen zusammenpressen. Darauf ist vielleicht auch die innere Corruption großer Bäume zurückzuführen, insofern der im

---

[8]) De animalib. Lib. I. tract. 2. Cap. 18.

Der Nerv ist eine viscose Substanz, die vom Gehirn durch den Körper gerichtet ist, damit demselben Gefühl und Bewegung verliehen werde. Die Nerven entspringen entweder aus dem Gehirne oder aus der nucha, dem verlängerten Mark, das vom Kopf durch die Wirbel herabsteigt und der Stellvertreter des Gehirnes durch die ganze Länge des Körpers ist. Aus dem Gehirn entspringen sieben Nervenpaare. Von der nucha entspringen durch die Halswirbel acht Nervenpaare, aus den oberen Brustwirbeln neun, aus den unteren fünf, aus den drei Nierenbeinen drei, aus den drei Schwanzwirbeln wieder drei Paare. Aus dem äußersten Punkt der Candalwirbel entspringt noch ein unpaariger Nerv.

[9]) d. h. einem großen Mark entsprechen große Markstrahlen.

Marke thätige Lebensgeist unter der Compression der Holzhüllen erstickt wird.

Wegen der transversalen Lage der Venen ist buxus weniger haltbar als vielmehr zerbrechlich und kurzgewachsen. Das Holz der Ceder ist roth und hart ohne Spur eines Markes. Das Holz der Palme ist sehr locker und gleichsam aus Latten zusammengesetzt. Sambucus ist sehr markig, so dass er röhrig erscheint. Wenn der Stamm dicker wird, vermindert sich das Mark. Er nährt sich aus dem Marke; wegen der transversalen Lage der Venen aber ist sein Holz sehr gebrechlich. Dasselbe gilt von ebulus. Andere Pflanzen, wie arundo, calamus sind ganz hohl, marklos (venter). Unter venter versteht man nämlich den inneren Hohlraum gewisser Pflanzen, in dem der aufgesaugte Nahrungsstoff verkocht wird. Der aus der Nahrung sich entwickelnde Dunst erhebt sich frei in dem Hohlraum.

Echte Knoten, malleoli.

Dieselben bestehen in einer Vernetzung der Venen und sind dazu bestimmt, den Nahrungssaft zum Stehen zu bringen und dadurch eine vollkommene Verkochung zu ermöglichen. Besonders knotenreich sind, dieser Bestimmung der Knoten gemäß, locker gebaute Pflanzen, die viel Mark oder große Innenräume und bedeutende Länge besitzen; denn sonst würde der Saft, ohne geeignete Digestion erfahren zu haben, direct aufsteigen. Hieher gehören: vitis, bryonia, clematis, cucurbita, arundo und die Gertreidearten.

Scirpus und fast alle Juncus-Arten sind knotenlos; denn würde der aufsteigende Saft im Knoten zurückgehalten, so könnte er, da die Triebkraft hier belanglos ist, wegen Mangel an Eigenwärme gar nicht mehr über dieselben emporgetrieben werden. Die Getreidearten haben kaum jemals mehr als vier Knoten, aber auch nicht weniger, entsprechend den vier Stufen der Digestion (siehe Ernährung), Centinodium [10]) ist, wie der Namen sagt, sehr reich an Knoten. Auch Cauda equi [11]) ist knotig und hohl. Die Knoten verbinden sich durch gewisse Bärtchen, welche der untere gegen den nächst höheren streckt, so dass jedes internodium dem anderen eingesetzt erscheint. Die jungen Triebe von olea entspringen regelmäßig aus Knoten;

[10]) Polygonum aviculare.

[11]) equisetum hiemale.

daher vergleicht Raby Moyses den Baum mit einem Candelaber. An den Knoten sitzen Blätter, was ebenfalls aus der Lehre von der Assimilation erklärlich werden wird.

Similartheile.

Unter den Similargliedern des Pflanzenkörpers hat man jene holzigen, oder saftigen Theile zu verstehen, welche als Supplement, als Ausfüllungssubstanz den nothwendigen Theilen zwischengelagert sind [12]). Albertus nennt sie materielle einfache Theile und rechnet sie zu den wesentlichen Pflanzentheilen. Dieses Parenchym spielt dieselbe Rolle wie das Fleisch oder das Fleischähnliche, das sich zwischen den Verzweigungen der Venen und Nerven der Thiere als Füllung einfügt. Es wird durch die Ernährung eingeführt und schwindet bei der Vertrocknung der Pflanze, daher auch mit Zu- und Abnahme dieser Füllung der Umfang des Pflanzenkörpers zu- oder abnimmt.

Die Natur dieses Gebildes ist am besten an solchen Pflanzen, welche starke und gerade verlaufende Venen haben, durch maceration zu erkennen, z. B. bei urtica, cannabis, linum, linaria etc. Lässt man ihr Fleisch im Wasser verfaulen, trocknet man sie dann und behandelt man sie weiter mechanisch, so bleiben die Venen als weiße lange Wolle zurück.

Formen der Pflanzen und ihrer Theile.

Die Formen des Pflanzenreiches erklärt Albertus aus dem Ein- und Zusammenwirken der Himmelskörper, deren Lichtpyramiden, der Eigenart der einzelnen Gestirne und Sternbilder und aus der größeren und geringeren geographischen Breite der Standorte.

Die häufigste Form der Pflanzentheile, besonders an Stamm und Ästen ausgeprägt, ist die säulenförmige (besser kegelförmige); sie ist dem Wachsthum am entsprechendsten, da die Saftbewegung an Kanten eine Verzögerung erfahren würde. Die Erklärung dieser Kegelform liegt in dem Strahlenkegel des Lichtes, dessen Basis der Standort der Pflanze ist. Die Pflanze wächst so, dass ihr Mark in der Axe des Lichtkegels liegt; die Kegelform der Pflanze entspricht dem respectiven Bestrahlungskegel.

Die selteneren dreikantigen Pflanzentheile erhalten ihre Form aus dem Zusammenwirken des Poles und der Himmels-

---

[12]) Parenchym.

zeichen. Wegen Ungleichheit der Materie aber gelangen die von der Himmelskraft intendierten geometrischen Formen nicht zur genauen Entwicklung; die zwei äußeren Flächen werden convex, die gegen die Achse gerichtete concav. Die vierkantige Form tritt besonders an solchen Pflanzen auf, welche aus dem an die Oberfläche der Erde aus dem Inneren aufsteigenden Dunste[13]) entstehen. Die Bildung dieser Form ist bedingt durch die Einwirkung der vier Weltpunkte (resp. durch die Sonnenbahn), der aufsteigende Dunst erliegt aber am leichtesten diesen Wirkungen. Mehrkantige Formen beruhen auf dem Zusammenwirken von Sonne, Mond und jenen Sternbildern, durch welche sie eben gehen. Eine so combinierte Bestrahlung begreift viele kosmische Kraftäußerungen in sich.

Die Pflanzen im Ganzen stellen sich halbkugelig dar, entsprechend dem halben Thierkreis, der über den Horizont ragt.

Säulen- und Halbkugelform treten bei den Pilzen am reinsten zu Tage, weil die erdhafte Ausdünstung, aus der sie entstehen, der formativen Himmelskraft keinen besonderen Widerstand entgegensetzt.

Die Form der Frucht ist sphärisch oder eine solche, die aus der sphärischen Form abgeleitet werden kann.

Der Nahrungsstoff, der durch den Fruchtstiel zuströmt, ist von gleicher Schwere und Zusammensetzung nach allen Theilen. In einem so homogenen Körper ist daher kein Grund vorhanden, der eine local excentrische Ansetzung bedingen würde; umsomehr, als die formative Kraft im Centrum des Samens ihren Sitz hat und daher gleichmäßig nach allen Seiten wirkt. Diese Kugelform, welche auch den kosmischen Wirkungen entspricht, erleidet eine mehr konische Verlängerung in solchen Fällen, wo die in der Kugelform nun eingekörperten Elemente die ihnen zukommende geradlinige Bewegung nach auf- oder abwärts zur Geltung zu bringen vermögen; denn Erde und Wasser streben abwärts, Luft und Feuer aufwärts.

Die geringe Neigung der Vegetabilien, von der runden Körperform abzuweichen, ist in ihrer Homogenität begründet.

---

[13]) Siehe Capitel Fortpflanzung.

II. Theil: Physiologie.

Die Pflanzenseele.

Man theilt die Lebewesen in drei Classen: in vegetabile (Pflanzen), sensible (Thiere) und rationabile (Mensch). Die vegetabilen stehen am tiefsten, die rationabilen am höchsten. Denn es ist ein allgemein giltiges Princip, dass die Kräfte und Functionen des minder Vollkommenen im Vollkommenen entschiedener zur Geltung kommen. Die Functionen der vegetabilen Seele knüpfen sich an die sensible, die Functionen dieser beiden wieder an die rationabile Seele. Jede höhere Stufe der Lebewesen hat Antheil an den Vorzügen der niedriger stehenden.

Parallel zu dieser Stufenleiter geht die Wirkungsmöglichkeit des Lebensprincipes auf die Materie. Die »formae materiales«, die unbeseelten Körper, zeigen gar keine Action und Beweglichkeit, das Lebensprincip vermag die relativ zu massige Materie nicht zu beherrschen; solche Formen sind durch ihre Materie niedergedrückt und erhalten dadurch den Charakter des Todten, starr Unbeweglichen (Avicenna). In der aufsteigenden Reihe der Lebewesen dagegen wird das Lebensprincip, der betreffende Seelentheil, immer weniger der Materie obligiert, tritt ihr selbständiger, dieselbe ändernd entgegen, womit die Bewegungsfähigkeit der Materie nach aufwärts zunimmt: von der nicht örtlichen, aber doch in der Erhaltung der Art thätigen, zur nicht örtlichen, aber doch ausdehnenden und zusammenziehenden, und schließlich zur örtlichen Bewegung[1]).

Jede Form, die aus sich selbst etwas wirkt, ist Seele, ob sie sich eines Körpers bedient oder nicht. Alles, was nun durch sich selbst den Körper, dem es innewohnt, irgendwie

[1]) „de motibus animalium“ tract. I.

bewegt, ist Seele. Da nun Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung, die Functionen der Pflanze, ohne eine irgend geartete Bewegung undenkbar sind, so muss das diese Bewegung bedingende Princip in der Pflanze eine Seele sein. Da sich die Thätigkeit der Pflanzenseele auf die drei genannten Functionen beschränkt, so ist sie eine vegetabile Seele, nicht sensibel, nicht intellectuell. Die Pflanze besteht somit aus einem Körper von erdhaften Kräften und aus der vegetabilen Seele, dem Princip ihres verborgenen Lebens, der entelechie[2]) des Pflanzenkörpers.

Der niederen Stufe der Pflanzenseele entspricht auch die verhältnismäßig geringe Differenzierung des Pflanzenkörpers; es fehlt hier an in den höheren Lebensstufen so mächtig auf die Materie wirkenden Kräften, weshalb der unter dem Einfluss einer bloß vegetabilen Seele stehende Körper mehr homogen bleibt, und der habitus auch verschiedener Pflanzenspecies im grossen und ganzen übereinstimmt.

Das pflanzliche Sein erhebt sich nicht viel über die leblose Natur, indem seine Lebensäußerungen durch eine ihrer Natur nach einfache Nahrung bedingt sind, und der in einem Theile verdaute Nahrungssaft sofort allen übrigen Gliedern im wesentlichsten assimiliert ist.

Die Frage, ob die Pflanze Gefühl und Begehren habe, verneint Albert, ganz im Sinne des Aristoteles, entgegen der Ansicht Platons[3]).

---

[2]) Aristoteles definiert die Seele im 2. Buch „Über die Seele" als erste „Entelechie" eines organischen Körpers, der die Fähigkeit zu leben hat. Allem Realen kommen vier Principien zu: Materie, Form, bewegende Ursache und Zweck; bei den organischen Wesen fallen die beiden letzteren mit der Form zusammen. Bei ihnen ist der Körper Materie, die Seele Form. Da aber Form, Bewegung und Zweck zusammenfallen, so ist die Seele Form, Bewegungsprincip und Zweck, führt den Körper zur Vollendung; er nennt sie daher ἐντελέχεια.

[3]) Plato spricht nur unbestimmt darüber. Vielmehr ist die Annahme einer fühlenden und begehrenden Pflanzenseele von Isak Israelita ausgebildet worden. Er unterscheidet drei Arten von Gefühl: ein natürliches, animales und intellectuelles, entsprechend den Stufen des organischen Lebens. Vermöge des natürlichen Gefühles fühlen die Pflanzen das aus der Nahrung, was ihnen zuträglich ist, ergötzen sich daran und nehmen es begierig auf. Den Einwurf: „Sind die Elemente fühlend oder nicht? wenn sie fühlen, wie äußert sich ihr Gefühl? wenn sie nicht fühlen, wie kann aus ihnen Fühlendes hervorgehen?" beantwortet er folgendermaßen: Das Gefühl ist nicht Sache des Körpers, sondern der drei Arten von Seelen;

Der intellect hat keine körperliche Vermittlung nothwendig; die sensible Seele empfängt zwar durch Vermittlung, urtheilt aber über das Empfangene in sich selbst; die vegetabile Seele aber thut keines von beiden, sondern ihre Organe handeln nur nach ihrem eigenen Vermögen. Das Begehren ferner setzt Sinne voraus; denn was begehrenswert ist, muss zuerst wahrgenommen worden sein. Sinne hat aber die Pflanze nicht, sonst müsste man an ihr auch Sinnesorgane wahrnehmen, wofür gar keine Anzeichen sprechen, während doch die der Ernährung, dem Wachsthum und der Fortpflanzung dienenden Organe deutlich vorhanden sind.

In Betreff des Pflanzenschlafes stehen sich nach Albertus die Ansichten des Aristoteles und der Sokratiker gegenüber. Aristoteles verwirft denselben, und nach seinem Beispiele auch Albertus, indem er das Wachen als eine Frische und den Schlaf als Schwäche, Erschlaffung der Sinne definiert; da nun die Pflanze der Sinne entbehrt, so kann auch von Schlafen und Wachen nicht die Rede sein. Obwohl Albert den Pflanzenschlaf verwirft, verurtheilt er doch nicht die Ansicht der »Sokratiker«[4]).

Dieselben erklären den Pflanzenschlaf als Wirkung der äußeren Kälte; durch sie werden die äußeren Körpertheile gegen die Umgebung verschlossen, während der Saft und die Wärme sich nach innen und abwärts drängt; dies geschieht im Winter. Gewisse Pflanzen schlafen auch zur Nachtzeit, indem ihre Blüten sich schließen, mit Tagesanbruch sich öffnen. Ferner sagen sie: Die Pflanze nimmt Nahrung auf; mit jeder Ernährung aber ist eine centrifugale und centripetale Bewegung der Wärme und des Athems verbunden, dieser Wechsel aber bedingt den Schlaf und das Wachen; daher kommt auch den Pflanzen Schlaf und Wachen zu. Den Einwurf, dass die Pflanze fort und fort Nahrung aufnehme und somit gemäß ihrer Prämisse als stets schlafend oder stets wachend anzusehen wäre, weisen sie zurück: Die Pflanzen nähren sich quantitativ ungleich bei Tag und Nacht,

---

der vegetabilen Seele wohnt das natürliche, der animalen Seele das natürliche und animale, der rationalen Seele das natürliche, animale und intellectuelle Gefühl inne. Die Seelen sind aber nicht aus den Elementen hervorgegangen.

[4]) Auch hier dürfte wieder Isaak Isr. oder ein anderer orientalischer Schriftsteller im Namen des Sokrates und Plato sprechen.

im Winter und Sommer. In der heißen Zeit vegetieren sie nur bei Nacht, erschlaffen aber unter der Sonnenhitze, indem sie durch Verdunstung von ihrer Feuchtigkeit verlieren; im Winter sind sie immer viel saftreicher als im Sommer; somit nehmen sie während des Wachens mehr, während des Schlafes weniger Nahrung auf.

Geschlechtlichkeit kommt den Pflanzen nicht zu in dem Sinne, wie den Thieren. Nur eine sehr entfernte Analogie lässt sich annehmen, und diese beruht im habitus der Pflanzenindividuen. (Diese Frage, welche Albert schon hier, wo er über die Pflanzenseele spricht, berührt, findet eine ausführliche Besprechung im Capitel »Fortpflanzung«.)

Der letzte Punkt, der die Pflanzenseele betrifft, ist die Beschaffenheit des Pflanzenlebens. Dasselbe ist ein verborgenes. Die Gründe, warum das Pflanzenleben selbst in jenen Thätigkeiten, die der Pflanze wirklich zukommen, ein verborgenes zu nennen ist, sind folgende: Die drei Thätigkeiten der vegetabilen Seele (Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung) offenbaren sich nur als Körpereigenthümlichkeiten, die Seelenkräfte bleiben hiebei verborgen, wirken nur insgeheim; denn die Veränderung des Nahrungsstoffes durch die Wärme verräth noch kein Leben, findet sich auch an unorganischen Obiecten und ist vom Appositionsprocess der Mineralien nicht sehr verschieden. Auch im Wachsthumsprocess tritt die Seelenthätigkeit zurück, es scheint das Wachsthum der Pflanzen ebenso unbeschränkt zu sein, wie das unorganischer Obiecte. Ist diese Unbegrenztheit des Wachsthums bei den Pflanzen zwar nur scheinbar, und ist jede Species an ein Maximum und Minimum der Ausdehnung gebunden, so liegen diese Grenzen bei vielen doch unverhältnismäßig weit auseinander. Von einer Einwirkung der Seele kann man also nur insofern sprechen, als das Wachsthum durch die Nahrung bedingt ist und bei kommendem Alter stillsteht.

Auch bei der Fortpflanzung tritt die Seelenthätigkeit in den Hintergrund zurück vor der Mannigfaltigkeit der gezeugten Formen und vor der Ausdehnung der Fortpflanzungsfähigkeit über den ganzen Pflanzenkörper, zwei Umstände, die als eine Äußerung der bloßen Materie hinlänglich erklärbar wären.

Dazu kommt noch, dass die Pflanze sich nicht einmal ernähren könnte, wenn nicht die Nahrungsstoffe selbst an die Wurzel heranflössen und sie eine zeitlang umgäben, ferner, dass die Pflanze mit ihrer Eigenwärme gar nicht ausreichte, um den aufgesaugten Nahrungsstoff in genügender Weise für ihre drei Functionen vorzubereiten, sondern dazu der Sonnen- und Luftwärme bedarf.

Darin liegt auch der Grund, warum die Pflanze ihren Mund (Wurzel) nach abwärts, ihre Extremitäten nach aufwärts richtet, also die umgekehrte Lage des Thieres einnimmt; sie nimmt nämlich mit dem nach unten gekehrten Munde die Nahrung auf, lässt aber durch die der Sonne zugewendeten Extremitäten den Überschuss des Nahrungssaftes verdunsten. [5])

Alberts Lehre vom Pflanzenleben und von der Pflanzenseele stellt sich also kurz folgendermaßen dar: Die Pflanze lebt, ihr Lebensprincip ist die vegetabile Seele, deren Functionen sich auf Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung

---

[5]) Der Inhalt des 1. tract. des 1. Buches ist in jenen Theilen, die dem Pseudo-Aristoteles angehören, sehr unklar und verworren, was Albert selbst ausspricht und auf Rechnung der Übersetzer schreibt. Die Citierung verschiedener alter Philosophen, die aber nicht immer verlässlich ist, macht es räthlich, die Ansichten derselben über die Pflanzenseele kurz zusammenzustellen. Die alte jonische Naturphilosophie hieng dem Hylozoismus an, d. h. der Lehre von der beseelten Materie. Thiere und Pflanzen und der Urstoff, aus dem alles entsteht, sind beseelt. Anaxagoras unterscheidet nicht zwischen thierischem und pflanzlichem Leben. Wie Aristoteles anführt, behaupten Anaxagoras und Diogenes, dass alles athme; auch Nicolaus Dam. sagt von Anaxagoras, dass er die Pflanzen athmen lasse. Ferner führt er an, dass Anaxagoras, Demokrites und Empedokles behaupten, die Pflanzen hätten Verlangen und Gefühl, Trauer und Freude, was aus der Bewegung der Blätter ersichtlich sei.

Plato, der der Seele während ihres Erdenlebens die bekannte Dreitheilung in *λογιστικόν*, *θυμοειδές* und *ἐπιθυμητικόν* zuschreibt, den ersten Theil in den Kopf, den zweiten in die Brust und den dritten in den Unterleib verweist, vindiciert den Pflanzen das *ἐπιθυμητικόν*, zu dem sich beim Thiere noch des *θυμοειδές* geselle.

Aristoteles schreibt den Pflanzen *ψυχὴ θρεπτική* mit dem Vermögen der Ernährung und Fortpflanzung zu; beim Thiere kommt hiezu *ψυχὴ αἰσθητική*, das Vermögen der Empfindung und Wahrnehmung, der Lust und Begierde; beim Menschen endlich tritt noch bei der *νοῦς*, die *ψυχὴ διανοητική*.

Albertus widerlegt die Ansichten der älteren Philosophen mit größerem oder geringerem Geschick und schließt sich an Aristoteles an.

beschränken, und welche hiebei verborgen wirkt. Gefühl, Begehren, Schlaf, eigentliche Geschlechtlichkeit kommen dem Pflanzenleben nicht zu.

Nun weist Albert noch den Pflanzen ihre Rangstellung in der organischen Schöpfung an, indem er sich gegen jene älteren Philosophen wendet, welche die Pflanzen für vollkommener erklärten als die Thiere. Ihre Gründe seien folgende gewesen: 1. die einmalige Digestion der Nahrung, 2. die Langlebigkeit gewisser Pflanzen, 3. Mangel fäcaler Ausscheidungen, 4. die eigenthümlichen Geschlechtsverhältnisse.

Albertus führt aus: Der Umstand, dass die Pflanze keiner so sorgfältig präparierten Speise bedarf wie das Thier, spricht vielmehr gerade gegen die höhere Vollkommenheit der Pflanze; denn sonst müssten die anorganischen Körper, die gar keiner Nahrung bedürfen, den höchsten Grad der Vollkommenheit besitzen. Als den wichtigsten unter den obigen vier Gründen, die er als sophistisch bezeichnet, sieht Albertus den vierten an. Dass die Pflanze zum Fortpflanzungsgeschäfte keines außer ihr stehenden Organismus bedarf wie das Thier, sagt er, spricht gegen die Vollkommenheit der Pflanze. Trennung der Geschlechter ist nur dort nothwendig, wo das Gezeugte eine edlere, reichere Gestaltung erhalten soll; dort bedarf der an sich passive, gestaltlose Samen der Formung durch den formgebenden (männlichen) Samen. In Hinsicht der Unvollkommenheit des von der Pflanze Gezeugten bedarf es eines so vollkommenen agens nicht; es genügt ein agens, das einfach die Eigenschaft der Species an sich trägt, welche Eigenschaft durch cosmische Einwirkung erregt wird[6]).

Noch führt Albertus mit Aristoteles Mangel der willkürlichen Bewegung, Homogenität der Formen, Mangel der

---

[6]) Es sei schon hier bemerkt, dass das „gemischte" und „getrennte" Geschlecht der Pflanzen, wie es die Alten auffassten, nicht mit dem unserer „hermaphroditischen" und „diöcischen" Pflanzen identisch ist. Die Griechen haben von zwei einander ähnlichen Pflanzen die stärkere, blattreichere „männlich", die schwächere aber fruchtreichere „weiblich" genannt. Also nur der habitus der Pflanze war hiebei maßgebend; Geschlechtsfunctionen kannten sie nicht. Diese Anschauung hat sich erhalten, bis Camerarius 1694 die Geschlechtsfunctionen gewisser Pflanzentheile experimentell nachwies. Noch erinnert unsere Nomenclatur an jene Zeit, z. B. cornus mas, filix mas, filix femina.

Sinne und in teleologischer Beziehung an, dass die Pflanzen der Thiere wegen, nicht die Thiere der Pflanzen wegen geschaffen sind, wobei er jedoch ebenso entschieden das andere Extrem, dass die Pflanzenschöpfung vorausgegangen sei der Vollendung der Welt durch die Thierschöpfung, verwirft: »Die Welt in ihrer Gänze hat zu keiner Zeit aufgehört, Pflanzen und Thiere aller Species zu zeugen«.

Vorbemerkungen zu Alberts Pflanzenphysiologie.

Die Pflanzenphysiologie Alberts ist die bis ins Detail auf die vegetabile Schöpfung angewandte Chemie der Alten, die Lehre von den vier Elementen, welche durch 2000 Jahre bis zum Beginn der neuen Chemie die Naturwissenschaften beherrschte, umso mehr, als zwei so bedeutende Autoritäten, wie Aristoteles und Galenus, sie zu der ihrigen gemacht hatten.

Thales von Milet, um 638 v. Ch., nennt das Wasser des Alls Urgrund, aus ihm entsteht alles, in ihm geht es unter. Verdichtung und Auflösung bedingen in ihrem beständigen Wechsel das Werden und Vergehen.

Dem Anaximander von Milet, geboren 611 v. Ch., ist der Anfang, ἀρχή, etwas Unvergängliches, qualitativ aber Unbestimmtes. Daraus sondern sich Warmes und Kaltes, Trockenes und Feuchtes. Die Lebewesen entstanden stufenweise aus dem Feuchten durch Einwirkung der Wärme.

Anaximenes von Milet, um 525, setzt als Princip eine unendliche beseelte Luft.

Dem Heraklit von Milet, um 500 v. Ch., gilt das ätherische Feuer als oberstes substanzielles Princip. Im Wandel erblickt er das Wesen der Dinge; Feuer, Luft, Wasser, Erde verwandeln sich in einander.

Empedokles von Agrigent, um 444 v. Ch., nimmt vier »Wurzeln« aller Dinge an: Erde, Wasser, Luft, Feuer. Alle Naturprocesse beruhen auf Mischung und Entmischung (»Liebe« — »Hass«) dieser materiellen Principien, welche erst nach Empedokles »Elemente« genannt wurden.

Hippokrates, der berühmteste Arzt des Alterthums, 377 v. Ch. gestorben, anerkennt die Lehre von den vier Elementen und verbindet damit einerseits die Lehre von den Elementarqualitäten der Wärme, Kälte, Feuchte, Trocknis,

andererseits als Arzt die Lehre von den für den Leib so wichtigen Flüssigkeiten des Blutes, Schleimes, der gelben und schwarzen Galle.

Aristoteles nimmt einen fünften elementaren Stoff, den Äther an, verweist ihn aber in den Himmelsraum, während die vier anderen der irdischen Welt angehören. Er fasst diese vier Elemente in zweifachem Sinne auf: bald als die von den älteren Philosophen unterschiedenen Hauptformen der Materie: Feuer, Wasser, Luft und Erde, bald als die vier Principien: warm, kalt, feucht, trocken, aus deren combinierter Wirkung auf die Materie jene vier einfachen Körper entstehen, so dass das Feuer als Warmtrockenes, die Luft als Warmfeuchtes, das Wasser als Kaltfeuchtes, die Erde als Kalttrockenes sich ergibt.

Aus Feuchtem und Trockenem bestehen die homöomeren Körper, und aus diesen erst die übrigen Naturproducte. Wärme und Kälte, die sich durch Ausdehnung und Verdichtung manifestieren, halten die Körper zusammen. Unter homöomeren (d. i. aus gleichartigen Theilen bestehenden) Körpern versteht Aristoteles z. B. Kupfer, Gold, Eisen, Zinn, Stein, in der Pflanze und im Thiere: Haut, Haare, Knochen, Fleisch etc. Unter nicht homöomeren z. B. Gesicht, Hand, Fuß, Holz, Rinde, Blatt etc.

Wie Aristoteles, so führt auch Theophrast fast alle Erscheinungen an der Pflanze auf die vier Elemente zurück. Desgleichen thut Nicolaus Damascenus, der ja Aristoteles und Theophrast als Quellen benützt hat. Und wieder sehen wir diese Theorie der vier Elemente von Albertus angewendet, der ja Nicolaus' botanische Bücher (das einzige pflanzenphysiologische Werk von Theophrastus bis Albertus) zur Grundlage seines Werkes genommen hat.

Er sagt daher auch [7]), man müsse, bevor man physiologische Erscheinungen besprechen könne, die Elemente genau kennen, da sie das Princip aller Veränderungen seien. Er unterscheidet zunächst zwei Arten von Elementen. Eines geht keine materielle Verbindung ein, sondern flößt nur seine Kräfte den einfachen und zusammengesetzten Körpern ein, es wird das fünfte Element genannt. Dass er darunter Aristoteles' »Äther« versteht, aus dem die Sphären und

[7]) De causis proprietatum elementorum lib. 2.

Gestirne gebildet wurden, geht daraus hervor, dass er bei seinen physiologischen Erörterungen großes Gewicht auf siderische Einflüsse legt. Die vier anderen Elemente aber gehen Verbindungen ein und bilden körperliche Materien, worin er mit Aristoteles übereinstimmt. Inwiefern die Functionen der Elemente in den Gesteinen am unmittelbarsten zur Geltung kommen, stehen dieselben auch unter allen Verbindungen den Elementen am nächsten. Mehr entfernen sich von ihnen die Vegetabilien, in denen bereits Thätigkeiten einer unvollkommenen Seele auftreten; doch folgen sie den Wirkungen der Elemente noch mehr als die thierischen Organismen, die den Elementen am fernsten stehen. Dieselben werden nicht mehr unmittelbar aus den Elementen gezeugt, sondern verlangen die Präexistenz von Feuchtigkeiten, die bereits aus den Elementen zusammengesetzt sind.

Die Harmonie der Elemente wird entweder durch Veränderung der Elementarqualitäten oder durch quantitative Zu- und Abnahme eines Elementes gestört.[8])

Um das Verständnis dieses Theiles der Albertschen Botanik zu erleichtern, mögen noch folgende, in den Schriften des Aristoteles zerstreute Bemerkungen ihren Platz finden. »Ernährung waltet in allen Pflanzen und Thieren, denn bei allem Entstandenen ist Zu- und Abnahme nothwendig, was ohne Ernährung unmöglich. Dieselbe Kraft der Seele ist die ernährende und zeugende. Alles nährt sich von dem, woraus es besteht, und alles ernährt sich von mehrerem, auch was sich nur von einem zu nähren scheint, denn mit dem Wasser ist Erde vermischt. Für alle Nahrung ist nothwendig, dass sie gar gemacht werde, das Garmachen aber wird durch Wärme bewirkt. Kurz: Alles Wachsende muss Nahrung nehmen, und dieselbe besteht aus Feuchtem und Trockenem. Garmachung und Umwandlung erfolgt durch Wärme. Pflanzen und Thiere müssen somit das natürliche Princip der Wärme haben. Die Pflanzen haben in der Nahrung und in dem Umgebenden ein passendes Mittel, ihre natürliche Wärme zu regeln, denn die eingehende Nahrung bewirkt auch Abkühlung. Überwiegt nun in der Umgebung die Kälte, so welken sie; tritt brennende Hitze ein, und die aus der Erde

[8]) Die Anwendung, die Albertus von der antiken Chemie auf die Physiologie macht, lässt dieselbe vielfach unklar und widerspruchsvoll erkennen. Eine trostlose Hypothese.

eingesogene Nahrung vermag sie nicht abzukühlen, so werden sie durch die zehrende Wärme zerstört.«

»Die Pflanzen nehmen die zubereitete Nahrung aus der Erde durch die Wurzeln. Die Erde und die darin befindliche Wärme dienen ihnen als Bauch; daher geben die Pflanzen keinen Unrath von sich.«

Nach Aristoteles sind zwei von den vier Elementarqualitäten, nämlich Wärme und Kälte, activ, zwei, nämlich Feuchte und Trocknis, passiv. Die vorzüglichste Leistung der Wärme ist die *πέψις* oder Verdauung, die der Kälte die *ἀπεψία*, Nichtverdauung, Nichtverkochung. Von beiden Wirkungen gibt es je drei Arten. Zur *πέψις* gehören: die *πέπανσις*, *ἕψησις*, *ὄπτησις*; zur *ἀπεψία*: *ὠμότης*, *μώλυνσις*, *στάτευσις*. Die *πέπανσις* (Reife) besteht darin, dass die natürliche Wärme den Körper ausdehnt (z. B. die Frucht), die luftige Substanz in wässerige, oder diese in erdhafte verwandelt; sie ist bei der Frucht dann vollendet, wenn der Samen seinesgleichen hervorzubringen vermag. Reicht die der Substanz innewohnende Wärme nicht aus, ist sie unfähig, die Passivität der Substanz zu überwinden, so bleibt *ὠμότης* (Roheit); *ἕψησις* (Kochung) ist die Einwirkung nicht der eigenen, sondern einer äußeren Wärme, die im feuchten Umgebenden vorhanden ist, wie wenn Fleisch im Wasser gekocht wird (z. B. wird der Samen gar gemacht durch die Wärme des umgebenden Fruchtfleisches); die Nichtvollendung dieses Garprocesses ist die *μώλυνσις* (Brühung); bei der *ὄπτησις* (Bratung) wirkt auch äußere Wärme, aber nicht durch feuchte, sondern trockene Umgebung; analog ist das trockene Braten des Fleisches. Überschreitet diese Bratung ihr Maß, so tritt Verbrennung ein; bleibt dagegen die *ὄπτησις* unvollkommen, so heißt sie *στάτευσις* (Röstung).

Diese Theorie hat Aristoteles entwickelt, und Albert in lib. meteor., IV., 1. aufgenommen.

Alberts Gliederung der Pflanzenorgane in physiologischer Hinsicht.

I. Integrierend wesentliche Organe.

1. succus, Pflanzensaft, welcher potentiâ alle anderen Pflanzentheile in sich birgt;
2. wirkliche Theile (actu):
   a) officiale, welche der Erhaltung des Individuums dienen; es sind die Knoten, Wurzeln, Venen, Mark, Rinde;
   b) Similarglieder: Holz, respect. Fleisch.

II. Accidentell wesentliche Organe.

Dieselben dienen der Erhaltung der Art, nicht des Individuums; sie sind also wesentlich für die Vegetation; da sie aber nicht so lange dauern als das Individuum, so werden sie accidentell genannt; es sind die Blätter, Blüten, Früchte, Samen.

III. Unwesentliche Organe: Dornen und Stacheln.

Functionen der Elementarqualitäten.

Der Pflanzensaft, succus oder humor (was aber auch die aus der Erde aufgenommene flüssige Nahrung bedeutet), wird von Albertus zu den integrierend wesentlichen Pflanzentheilen gerechnet, der potentiâ alle übrigen (erst zu bildenden) Pflanzentheile enthält; er ist das Materiale, aus dem sich die Pflanze aufbaut, seine specifischen Veränderungen bedingen die Verschiedenheit der entstehenden und zur Vollendung gelangenden Theile. Am Pflanzenhumor haben der holzige oder krautige Pflanzenkörper, die Rinde, die Blätter, Früchte und meist auch die Blüten Antheil. Der habitus der Pflanze bestimmt sich nach der Quantität und Qualität des Pflanzenhumors. Reichlicher und dünner humor bewirkt in sehr porösen Pflanzen besonderen Reichthum an Ästen.

Reichlicher und dickflüssiger humor bedingt große, dicke, aber weniger zahlreiche Äste und sonstige Pflanzentheile. Der besonders erdhafte und durch bedeutende Wärme verkochte humor bewirkt starke Pflanzentheile.

Der Grund, dass die Kräuter nicht sogleich Stengel treiben, liegt in der Wässrigkeit ihres humors, der sich zu jener Festigkeit, deren der Stengel bedarf, nicht consolidieren kann; daher anfangs nur zarte Blätter zum Vorschein kommen. Hat aber der Saft länger in der Wurzel gestanden, so wird er kräftiger, erdhafter, erhebt sich zu einem Stengel, und das Kraut wird zur Staude. Der Strauch hat eine kalttrockene Wurzel; ist ein Stämmchen gebildet, so schließt die Kälte den Zugang zur Wurzel, und der nachdrängende Saft sprosst an einer anderen Stelle; so entstehen mehrere nicht sehr hohe Stämme. Der Baum hat eine feuchtwarme Natur, welche die Verbindung zwischen Wurzel und erstem Stamme offen hält; die Nahrung strömt reichlich in denselben ein und bewirkt Längen- und Dickenwachsthum.

An dem Aufbau der Pflanze betheiligen sich alle vier Elemente. Das erdige und wässerige Element sind im humor enthalten, dazu tritt noch die Thätigkeit des Feuers (als Wärme) und der Luft (Porosität). Von den vier Elementen erhält die Pflanze die vier Originalkräfte, die sie in ihrer materiellen Substanz besitzt. Von dem Erdelement hat sie die Festigkeit, die Substantificierung; erst um dieses bei weitem vorwiegende Element ordnen sich die Effecte der anderen Elemente. Vom wässerigen Element bekommt die Pflanze die conglutinatio, den Zusammenhalt. Denn Reinerdhaftes hat keinen Zusammenhalt und kann daher auch nicht Form und Sein der Pflanze annehmen, sondern wird erst durch Mengung mit dem Feuchten in eine solche Form übergeführt.

Vom feurigen Elemente erhält die Pflanze die coadunatio, besser coagulatio, Gerinnung, welche erst das pflanzliche Sein vollendet. Durch die Wärme wird nämlich das Heterogene aus der Pflanzensubstanz ausgeschieden, das Homogene vereinigt, überflüssiges Feuchte zur Ausschwitzung gebracht, der Rest digeriert (verkocht) und dem Erdhaften geeint. Diese elementären Wirkungen sucht Albert durch einen Vergleich mit den Vorgängen bei der Töpferarbeit zu veranschaulichen: Das erdhafte Element ist hier durch den

Thon repräsentiert, der durch Mischung mit Wasser (2. Element) vereint, continuabel wird; das nun hinzutretende Feuer (3. Element) bringt das überflüssige Feuchte zur Verdunstung, das übrigbleibende Feuchte wird gekocht und mit dem Thon in engste Verbindung gebracht. Wie in der Kunst, so werde auch in der Natur die nothwendige innige Verbindung des Erdhaften und Feuchten nur durch Feuer (Wärme) bewerkstelligt; doch muss die Möglichkeit gegeben sein, dass das Feuchte zwischen den trockenen Theilen einen Platz finde, an dem es sich festsetzen kann als Bindeglied. Nothwendige Bedingung zur geschilderten Einwirkung des feurigen Elementes auf die beiden anderen ist daher Porosität, Lockerheit der erdhaften Substanz. So gelangt denn Albert endlich mit Hilfe obigen Analogons zu dem Schlusse, dass jene Naturobiecte, welche Leben und Wachsthum zeigen, auch Porosität besitzen müssen, dass daher in den Thieren und Pflanzen auch das 4. Element, die Luft, welche eben die Urheberin der Porosität ist, operierend auftreten müsse. Durch die Eigenschaft der Porosität, der Lockerheit der constituierenden Substanz, unterscheiden sich nach Albert die Thiere und Pflanzen wesentlich von den Mineralien, denen keine Lockerheit zukomme, seien sie nun Steine, Salze, Erden oder Metalle; der klarste Beweis sei der Umstand, dass Pflanzen und Thiere überflüssige Stoffe durch sichtbare oder unsichtbare Öffnungen ausschwitzen, die Mineralien dagegen nicht.[1])

Bei diesen ist daher auch ein Wachsthum nicht möglich wie bei jenen; denn Wachsthum und Zunahme sind nur dort möglich, wo der Wachsthum bewirkende Stoff in Hohlräumen aufgenommen werden kann und darin sich ausbreitet. Auch die Saftbewegung in der Pflanze setzt Porosität, also Thätigkeit der Luft voraus. Die Pflanze übt auf ihre Nahrungsflüssigkeit dieselbe Anziehung aus wie die Erde durch ihre lufthältigen Hohlräume auf die Regenfeuchtigkeit. Und auch weiter oben wirkt jeder Pflanzentheil vermöge seiner Spongiosität anziehend auf den Pflanzensaft, wenn auch zugleich durch die Digestionswärme die Nahrung zu den Pflanzentheilen aufwärts getrieben wird.

In Kürze: das erdhafte und wässerige Element geben den Baustoff, Wärme und Luft bewirken die Bewegung,

[1]) De mineralib. I 1. 6.

die Ablagerung und Umänderung dieses Stoffes an den betreffenden Orten.

Wie sehr die Art des Wachsthums von Wärme und Porosität abhängig ist, geht aus folgendem hervor: Die einen von den Pflanzen wachsen vorzugsweise in die Höhe, andere wachsen mehr in die Dicke, wieder andere halten die Mitte, wachsen gleichmäßiger nach oben und unten. Das vorwaltende Längenwachsthum tritt dort ein, wo der Nahrungssaft im Marke warm ist, also durch die natürliche Wärme emporgezogen wird, und wo die Poren von unten nach oben einen geraden Verlauf zeigen. Die Luft in dem lockeren Gewebe zieht, wenn sie sich abkühlt, die Poren zusammen und presst in ihnen den humor aufwärts, ohne ihn diffundieren zu lassen. Das vorherrschende Dickenwachsthum erklärt sich aus sehr engen und transversalen Poren. Der Nahrungssaft wird durch diese Enge der Poren am Aufwärtssteigen gehindert, staut sich, verdichtet sich im Marke und senkt sich vermöge seiner nunmehrigen Schwere abwärts; die Pflanze verdickt sich unten, bleibt kurz und arm an Ästen. Das normale Wachsthum endlich findet dort statt, wo nebst der durch die Wärme bewirkten richtigen Digestion auch eine normale Beschaffenheit der Poren vorhanden ist, wo sie nicht zu eng, nicht zu weit, nicht zu senkrecht, nicht zu transversal sind; dort strebt der Nahrungssaft im richtigen Verhältnisse nach den oberen und unteren Theilen.

Bäume mit dichter Rinde haben ein bedeutendes Längenwachsthum; die Ursache hievon liegt zwar vorzugsweise in einem hohen Grade von Wärme und in der Dünnflüssigkeit des humors und im geraden Verlauf der Poren. Die Rinde ist aber von derselben Wirkung wie der Schatten vieler um einen Baum stehenden anderen Bäume, der durch seine abkühlende Kraft die Wärme der Pflanze zurücktreibt in das Innere und ihre Ausstrahlung verhindert. Ebenso reflectiert die Rinde das im Baum Verdunstende nach innen, Wärme und humor werden gezwungen, in die Länge aufwärts zu streben. Hieher gehören besonders die Palmen und Nadelhölzer.

Assimilation und Aufbau der Pflanze.

Der von der Pflanze aufzunehmende und aufgenommene Nahrungssaft erfährt vor allem drei Hauptdigestionen. Die

erste findet bereits in der Erde selbst statt, unter der Wurzel, die zweite vollzieht sich in der Wurzel, die dritte im Mark. Die zwei ersten sind zu Zwecken der Ernährung bereits genügend, die dritte bewirkt keine Ausscheidungen, sondern ihr obliegt nur die Vertheilung des Saftes an die einzelnen Pflanzenglieder.

Die Verkochung des Pflanzensaftes wird eine umso vollkommenere, wenn derselbe zum Stehen gebracht wird. Der beste Beweis hiefür sind die Wildlinge, deren Früchte man künstlich schmackhafter macht, indem man in den Wildling bis über die Mitte einen Einschnitt macht, so dass auch noch das Mark durchschnitten wird, und dann die beiden Theile wieder mit einander fest verbindet. Der aufsteigende humor findet an der Schnittfläche die Saftgänge verstellt, muss längere Zeit stehen bleiben und liefert in Folge seiner intensiveren Verkochung edlere Früchte.

Was hier die Kunst thut, bewirkt die Natur an knotigen Pflanzen mit Hilfe der malleoli, der echten Knoten. Besonders ausgebildet sind die Knoten in größeren, hohlen und in lockeren, sehr markreichen Kräutern; denn sonst würde der Saft direct zu den sprossenden Stellen aufsteigen, ohne vorher geeignet digeriert zu werden.

Die Getreidearten z. B. haben nie weniger, selten mehr als vier Knoten; dies hängt zusammen mit der Quantität und Reinheit des Mehles in ihren Körnern; diese vollkommene Reinheit wird nur durch folgende vier Stadien der Verkochung möglich. In dem ersten Stadium scheidet sich das Groberdhafte aus dem Saft, im zweiten das überflüssige Wässrige, das eine Erwärmung unmöglich machen würde; das dritte Stadium schafft das überhitzte schaumig Wässrige bei Seite, das vierte endlich bringt den so digerierten Saft zur Assimilation an die species. Diesen Vorgängen entspricht auch die Lage der vier Knoten. Der erste ist der Erde zunächst gelegen, unter ihm ist die Pflanzensubstanz erdhaft und hart, die Farbe der Erdfarbe ähnlich. Der zweite Knoten ist vom ersten weiter entfernt als dieser von der Erde, unter ihm ist die Pflanzensubstanz dick (grossa), gemäß der weiteren Digestion verfeinert sich der Halm vom 2. Knoten aufwärts bedeutend, und vom 4. an spitzt er sich vollends zu bis zur Ähre; dies bewirkt die Wärme, indem sie auf das bereits sehr verfeinerte und digerierte Feuchte einwirkt.

Den Digestionsvorgängen entspricht auch Lage und Form der Blätter. Dieselben sind als die Secretionsbehälter aufzufassen, in denen die Ausscheidungen der Knoten aufgespeichert werden; sie stehen daher an den Knoten und werden, je höher sie am Stengel befestigt sind, auch desto feiner, da ja die Knotensecrete nach oben hin immer an Dichte und Erdhaftigkeit abnehmen.

Die Blätter, die eigentlich nur Ausscheidungen überflüssiger Stoffe sind, verwendet die Natur zweckmäßig als Schutzmittel gegen Verletzungen und Sonnenbrand.

Ist aber der Fruchtstand nicht so concentriert wie bei den Getreidearten, sondern kommen die Früchte an verschiedenen Stellen der Pflanze zum Vorschein, wie z. B. bei den Leguminosen, dann kann der Pflanzensaft keinen so vollendeten Reinigungsprocess in vorgedachter Weise durchmachen; daher bleibt auch das Mehl des Samens unrein.

Die Bildung der Früchte, Blätter und Blüten aus dem digerierten humor ist unter einem folgendermaßen aufzufassen. Die Früchte bilden sich aus dem fetten zähfeuchten Theil des humors, die Blüten aus dem verfeinerten Feuchten, die Blätter aus dem Erdhaftwässerigen. Diese Substanzen sind entweder in gleicher Mächtigkeit vorhanden, oder die eine oder andere herrscht vor. Darnach ergeben sich die Verschiedenheiten im Fructificieren, Blühen und Belauben.

Dass gewisse Bäume vor den Blättern fructificieren, erklärt sich daraus, dass sehr viele fette, zähe Feuchtigkeit vorhanden ist. Die Verdauungswärme zieht, wenn sie zu wirken beginnt, vor allem jene mit sich aufwärts und bringt sie im Stamm und in den Ästen zur Verkochung. Die Poren öffnen sich, die ausdünstende Feuchtigkeit geht Fruchtbildung ein. Erst dann, wenn dieses Fruchtmaterial aufgearbeitet ist, unterzieht die Digestionswärme auch die zurückgebliebene grobwässerige Flüssigkeit der Verkochung (Digestion) und formt sie zu Blättern. — Bei Bäumen, die sich vor den Früchten beblättern, ist die wässerige Feuchtigkeit so überwiegend, dass die Digestionswärme erst nach Verminderung derselben die fette zähe Substanz von ihr scheiden kann. Es wird also vorher die wässerige Feuchtigkeit zur Verdunstung gebracht gegen die peripherischen Theile zu, wo sie sich zu Blättern gestaltet. Dann erst wird das zähe Fruchtmateriale aufwärts gehoben und zur Frucht geformt;

die Fruchtbildung beruht auf dem Gerinnungsprocess des fettigen humors, der aber erst nach Beseitigung des überflüssigen Feuchten beginnen kann.

In jenen Pflanzen, die zugleich mit den Früchten die Blätter bilden, sind beide Arten von Feuchtigkeit in großer, aber äquivalenter Menge vorhanden und so innig gemengt, dass sie gar nicht geschieden werden können; sie treten beide zugleich an den Zweigen zu Tage und bilden sich zugleich zu Frucht und Blatt aus.

Bei wirklich blühenden Pflanzen geht die Blüte der Fruchtbildung immer voraus, denn das Materiale der Blüte ist das verfeinerte Feuchte, das sich am leichtesten emporhebt unter Einwirkung der Digestionswärme und am leichtesten deren Einwirkung unterliegt. Pflanzen, die weder fetten noch feinen, sondern nur einen fast ganz wässerigen humor besitzen, bilden nur Blätter, aber keine Früchte und Blüten (salix, populus).

Solche Pflanzen, in denen der fette, zähe humor vorherrscht, bilden nur Früchte, aber keine Blüten, weil der feine humor vom klebrigen nicht separiert werden kann durch die Digestionswärme (ficus); daher sind auch die ersten Feigen gröber und weniger süß als die später reifenden.

In anderen Fällen erklärt sich der Mangel der Blüten durch die lockere Structur der Bäume, vermöge welcher beide Feuchtigkeitsarten leicht durch die weiten Poren strömen können und daher nicht gesondert werden durch die Digestionswärme. Dann bilden sich nur Früchte ohne Blüten, z. B. bei gewissen Äpfeln. Bäume, deren humor sehr bitter und erdhaft ist, haben gar keine oder kleine Blüten wegen Mangels an verfeinerter Feuchtigkeit. Eine ganz eigenthümliche Digestion zeigen die Nussbäume; bei diesen wird zuerst das Erdhaftgrüne aus dem humor abgesondert, dann erst entstehen die Früchte, aber ohne Blüten [2]).

Im allgemeinen fehlen die Früchte häufiger als die Blüten. Die Ursachen sind dreierlei Art. Große Pflanzen müssen das Fruchtmaterial zum Aufbau des Pflanzenkörpers verwenden, während das Blütenmaterial zu fein ist, als dass

[2]) Diese Reinigungsproducte „purgamenta“ sind eine höchst interessante, originelle Erklärung der männlichen Blütenstände an den Nussbäumen, deren Bedeutung dem Albertus nicht klar sein konnte, da er die Sexualität der Pflanzen nicht kannte.

es sich zur Substanz des Pflanzenkörpers verdichten könnte: die Blüten kommen, die Früchte nicht. Oder das Fruchtmaterial lässt sich zu langsam bewegen und digerieren, dann fructificieren die Bäume nur alle 2—4 Jahre, während sie, dank der Beweglichkeit des Blütenhumors, jährlich zur Blüte gelangen. Endlich kann der Fall eintreten, dass die abnorme Härte der Wurzel die ausreichende Aufnahme von Fruchtsubstanz hindert, so dass zur Ansammlung der nöthigen Quantität 2—3 Jahre verwendet werden müssen; dem feinen Blütenmateriale setzt dagegen die Wurzel ein solches Hindernis nicht in den Weg; es vermag sich in jener gehörigen Menge anzusammeln, um jährlich zu Blüten gestaltet zu werden.

Albertus führt bei seinen Auseinandersetzungen eine morphologisch interessante Meinung der Alten an. Nach ihm haben die Alten die Blätter als in Form und Digestion unvollkommen gebliebene Früchte aufgefasst. Der humor sei so reichlich in den Pflanzen vorhanden, dass er nicht ganz gezeitigt werden könne, und seine Bewegung gehe nicht durchaus so schnell vor sich, um ganz zur Frucht reifen zu können. Dieser nicht vollkommen digerierte humor werde zu Blättern gestaltet. Dieser Auffassung tritt Albertus entgegen, er bestreitet die Identität des Frucht- und Blättermateriales. Vielmehr entstehen die Blätter aus dem specifisch leichteren humor, die Früchte aus dem schwereren. Auch vom teleologischen Standpunkte verwirft er die Ansicht, da die Früchte durch ihren Samen zur Erhaltung der Art, die Blätter dagegen zum Schutz der Früchte dienen; die Verschiedenheit in Form und Geschmack sei augenfällig.

Der humor, der zur Fruchtbildung geeignet ist, ist in seiner Art und Beschaffenheit wieder paarig, nämlich der humor des Fruchtfleisches und der humor des Samens. Beide gelangen mit einander an den Knospenort und schwitzen in den Fruchtstiel aus, dann aber scheiden sie sich; der eine, der die formative Kraft in sich enthält, bildet sich zum Samen, der andere, nutrimentale, zur Fruchthülle (Fleisch). Das im Gemenge noch vorkommende Erdhaftharte bildet sich zur Hülse, damit die beiden Humorarten sich nicht vermischen können. Diese Scheidewand wird in solchen Fällen, wo der Fruchtfleischhumor zu durchdringlich ist, um durch eine einfache Hülsenhaut am Zutritt

zum Samenhumor gehindert zu werden (prunus), durch eine härtere Schale hergestellt.

Übrigens ist der Vergleich mit dem formativen und nutritiven humor der Thiere nicht zutreffend, wie Albert selbst hervorhebt, da erwiesenermaßen die Samen nie durch das Fruchtfleisch ernährt werden. Sie erhalten nur ihre Reife durch die im Fruchtfleisch eingeleitete Verkochung. Solange aber die Frucht am Baume hängt, stehen die Samen mit dem Fruchtstiel, nicht mit dem Fruchtfleisch durch Poren in Verbindung, nehmen also ihre Nahrung durch den Fruchtstiel direct aus der Pflanze. Das Fruchtfleisch ist nur das natürliche Gefäß, in dem die Digestion des Samens sich vollzieht; ist diese vollendet, so wird das Fleisch als überflüssig beim Fortpflanzungsacte abgestoßen. Die Samen keimen in ihrer Samenhaut, indem sie nicht vom Fruchtfleisch, sondern von der Erde mit Stoffen versehen werden; das geht daraus hervor, dass die Keimung besser von statten geht, wenn man das Fruchtfleisch künstlich beseitigt hat.

Zur Vollendung solcher Samen, die von einer Schale und einem Fruchtfleisch umgeben sind, ist eine zweifache Kochung nothwendig: die ἕψησις, welche durch den umgebenden humor des Fruchtfleisches bedingt wird, und die ὄπτησις, welche sich innerhalb der harten Schale in warmtrockenem Dunst vollzieht.

Früchte, die kein Fruchtfleisch, sondern Hülsen haben, enthalten dafür Samen, die ohnedies reich an innerer reifer Feuchtigkeit sind. Die Hülse hat hier nur die Verdunstung dieser Samenfeuchtigkeit zu hindern. Mit der Reife der Samen hat sie auch ihre Aufgabe vollendet und zerspringt. (Leguminosen, Papaver.)

Nackte Samen bedürfen zur Reife der ὄπτησις und müssen die nöthige Feuchtigkeit schon in sich haben. Die harte erdhafte Haut, von der sie eingeschlossen sind, hat die Verdunstung der Samenfeuchtigkeit zu verhindern, indem sie den Dunst nach innen reflectiert und wieder in die feuchte Form überführt. Denn jeder Dunst wird durch Reflex wieder zur Feuchtigkeit. [3])

Auch bei Samen, die im Fruchtfleische selbst schwimmen [4]), weist schon ihre Lage darauf hin, dass sie aus dem

[3]) Meteor. IV. I. 24.

[4]) Beerenfrüchte.

Fruchtstiel, nicht aus dem Beerensaft ihre Nahrung nehmen, umsomehr, als sonst bei zunehmender Reife des Samens dieser Saft schwinden müsste. Auch hier vollzieht sich die Reifung durch eine Art ἕψησις; nur tritt hier der Umstand hinzu, dass das Feuchte von einer starken Membran eingeschlossen ist, welche den sich entwickelnden Dunst wieder nach innen reflectiert; denn könnte die Feuchtigkeit sich verflüchtigen, so würde sie auch die Feuchtigkeit des Samens mit ausziehen und ihn so seiner formativen Kraft berauben.

Im allgemeinen zeigt die Reifung der Früchte ein Erweichen, die der Samen ein Trocknen und Erhärten. In der Frucht erhält beim Verkochungsprocess schließlich das Feuchte die Oberhand über das Erdhafte. Im Samen dagegen obsiegt das Erdhafte, dessen Eigenthümlichkeit aber ist, durch die Digestionswärme zu vertrocknen und zu erhärten.

Dornen und Ranken.

Dass die Dornen nicht eigentlich zum Wesen der Pflanze gehören, ergibt sich aus ihrem Wachsthum. Sie wachsen in centrifugaler Richtung durch die Rinde, während die essentiellen Theile dem Nahrungsstrome entsprechend aufwärts angeordnet sind. Ihr Materiale ist ein sehr erhitzter, erdhafter humor, der schon zu Anfang der Pflanzenbildung in der Verkochung vorausgeeilt ist und dann durch die Transversalporen austritt, an der Sonne gerinnt und den höchsten Grad der Vertrocknung erfährt. Die Form ist pyramidal; denn die zuerst austretende Dornenmaterie ist fein, die spätere wird immer gröber und beansprucht eine immer breitere Basis. Es gibt zwei Arten von Dornen: die einen nehmen aus dem Innern der Pflanze ihren Ursprung, die anderen stehen der Rinde auf, gleichsam der Pflanze äußerlich anhaftend; sie sind kürzer und gekrümmt.[5])

Gewisse Pflanzen haben sehr stachelige Blätter, so die Stechpalme; hier ist nämlich das Zäherdhafte im Feuchtwässerigen ursprünglich aufgelöst, und beide treten in die Bildung des Blattes ein, dann aber scheidet sich ersteres in Form von Stacheln aus. In Folge dieses substanziellen Verlustes im Innern krümmen sich die Blätter mannigfach. An den Stauden und Kräutern entstehen die, wenn auch

[5]) Albert unterscheidet wie wir Dornen und Stacheln.

unbedeutenderen Stacheln ganz wie bei den holzigen Gewächsen.

Die Ranken dienen gewissen Pflanzen beim Kriechen und Klettern, so dem Kürbis, der Gurke, der Bryonia, dem Weinstock. Im letzteren Falle ist die Ranke einer unentwickelten Traube gleich zu achten, daher steht auch der Ranke, wie sonst der Traube, ein Blatt gegenüber.

Abfall der Pflanzentheile.

Laubfall. Bäume, die einen feinen wässerigen humor haben, haben unter dem Zusammenwirken der eigenen und der Sonnenwärme während des Frühjahrs eine rasche Circulation, sind daher von lockerer Consistenz, ihre Blätter breit und dünn. Wenn nun der wässerige humor verkocht ist, verengert sich der porus, durch den der humor austrat, um sich zum Blatte zu gestalten, unter Einwirkung der umgebenden kälteren Luft, während er nach innen zu weit bleibt in Folge der Eigenwärme. Diese Verengerung des porus nimmt stetig zu, immer ungenügender wird der Zufluss des humors. Endlich schließt sich bei gesteigerter Außenkälte der porus in einem Punkte ganz, der noch eingedrungene humor verdickt sich und vermag die verschlossene Stelle nicht mehr zu durchbrechen, das Blatt fällt aus Mangel an Zufuhr ab und vertrocknet. Anders verhält es sich bei Pflanzen mit öligem, dichtem humor; dieser hält die Wärme, welche den Blattporus offen hält, fest, die Blätter sind steif, dick und nicht abfällig. Selbst im Winter fallen diese Blätter nicht ab, sondern verändern nur ihre Farbe, werden grünlich blau; indem nämlich die Kälte den humor nach dem Innern zurückdrängt, verbirgt sich auch die Farbe im Innern der Pflanze, und im Blatte bleibt nur erdhafte Hefe mit geringer Menge durchsichtigen humors (oliva, mirtus). Abgefallene Blätter schwimmen anfangs auf dem Wasser, weil ihrem humor viel Luft beigemengt ist; ist diese aber entwichen, so sinken sie unter, weil nur das Erdhafte, Hefige zurückbleibt.

Blütenfall. Das Abfallen der Blüten erklärt sich aus der Abnahme der Nahrungszufuhr mit der fortschreitenden Entwicklung der Frucht; mit zunehmender Wärme mischt sich nämlich das Feuchte immer mehr mit dem Erdhaften. Aus dieser Mischung nimmt eben die Frucht ihren

Bedarf; je mehr sich diese entwickelt, desto mehr nimmt somit das feine Feuchte, welches den Blütenblättern zur Nahrung dient, ab; die Blätter vertrocknen und fallen ab.

Fruchtfall. Alle durch Pepansis gereiften Früchte fallen ab. Sie müssen nämlich vier Stadien der Vollendung durchmachen. Das erste besteht in der Formation der Früchte, wozu Aufnahme bedeutender Feuchtigkeitsmenge aus der Pflanze nothwendig ist. Das zweite besteht im Wachsthum, wozu ebenfalls Zuströmen des humors nothwendig ist. Nach erreichter Größe im dritten Stadium, hört der Zufluss auf. Im vierten Stadium, dem der Reife, führt die Digestion das aufgesogene Feuchte seiner Vollendung zu. Die Saftzufuhr aus dem Baum kann aber nur durch die Wärme geschehen; je größer nun die Zufuhr, desto mehr wird der porus, durch den sie erfolgt, ausgetrocknet; zugleich mit der Vertrocknung steigert sich der Wärmeverlust am porus. Kälte und Trocknis ziehen ihn zusammen, und die Frucht fällt mit ihrem Stiele ab.

Samenfall. Die vollendeten trockenen Samen fallen entweder einfach ab, oder werden mit einer gewissen Kraftäußerung fortgeschleudert. Letzteres erklärt sich daraus, dass der Samen die durch den Fruchtstiel zuströmende Nahrungsflüssigkeit nicht mehr aufnimmt; dieselbe wird nun durch Sonnenwärme in Dampf verwandelt und schleudert durch ihre Expansion den Samen fort, wobei die hervorbrechende Feuchtigkeit ein hörbares Geräusch verursacht.

Farben der Pflanzentheile[6]).

Die beiden Extreme sind Weiß und Schwarz. Das Wässrige ist an sich durchsichtig (farblos), wird demselben aber Feinerdhaftes beigemengt, so wird die Durchsichtigkeit

[6]) Die Farbentheorie Alberts ist der aristotelisch-theophrastischen ähnlich. Das Buch der Farben wird aber dem Aristoteles fälschlich zugeschrieben; dies hat Prantl („Aristoteles über die Farben, erläutert durch eine Übersicht der Farbenlehre der Alten“, München 1849) aus Stellen der echten Aristotelischen Werke nachgewiesen. Das genannte Buch weicht sowohl von Aristoteles als von Theophrastos ab und dürfte einen unbekannten Peripatetiker zum Verfasser haben.

Die etwas schwierige Erklärung der Albert'schen Farbentheorie wird hier in Kürze nach den zerstreuten Bemerkungen desselben zusammengestellt. Auch sie gründet sich auf die Lehre von den vier Elementarqualitäten und deren Combinationen.

begrenzt (terminiert) und erscheint als Weiß. (Das Erdhafte schwimmt hier nicht oberflächlich auf dem Durchsichtigen, sondern ist demselben in fein vertheiltem Zustande beigemengt.) Wird aber nun das durchsichtig Feuchte durch Hitze beseitigt, so bleibt das Feinerdhafte zurück, und dies erscheint schwarz.

Den übrigen Farben dient die weiße, deren Entstehung eben erklärt wurde, als Grundlage.

Die grüne Farbe combiniert sich aus dem durch Feinerdiges terminierten Hellfeuchten, also Weißen, mit darüber schwimmendem Erdhaften; ersteres dringt gedämpft durch letzteres durch und bewirkt die Erscheinung des Grünen.

Gelb entsteht aus der weißen Farbe, über welcher wässeriger Dunst gelagert ist, dem trocken verbrannte Theilchen beigemengt sind; durch ihn leuchtet das Weiße getrübt durch — gelb.

Bei der blauen Farbe bewirkt eine erdhafte, feine, zu Asche gebrannte Substanz die entsprechende Trübung der weißen Farbe, auf welche sie gelagert ist.

In der roth erscheinenden Substanz lagert sich über Weiß eine glühend rußende Substanz, welche durch Eindringen des Weißen rothe Färbung annimmt.

In der violetten Farbe ist die trübende Substanz auch rauchig, aber nicht rußend; diese Farbe hält zwischen Roth und Schwarz die Mitte.

Die rothe Farbe geht unter abnormen Verhältnissen in Schwarz über; durch Kälte oder zu reichliche Nahrung kann nämlich die oberflächlich schwimmende Substanz so verdichtet werden, dass sie für das Weiß undurchlässig wird.

Durch Destillation und Sublimation wird aus den Farben die durchsichtige Feuchtigkeit fortgeführt, das zu Weiß terminierende Erdhafte schlägt sich als Hefe zu Boden, die dritte (trübende) Substanz verbrennt.

An den Blüten sind Grün und Schwarz sehr selten [7], die anderen Farben häufig. Die gewöhnlichste Farbe des Holzes ist die weiße, indem die an sich erdhafte Substanz des Holzes durch den aufsteigenden humor verfeinert wird. Da bei hoher Wärme das durchsichtig Flüssige beseitigt wird, bleibt das Erdhafte schwarz zurück (Kohle). Zu wenig

[7]) Der Kelch wird nicht zur Blüte gerechnet.

digerierter humor, der mit Erdhaftem gemengt ist, wird vom Holz ausgestoßen und erscheint an der Oberfläche in grüner Farbe, die aber in Schwarz übergeht, wenn das Feuchte verdunstet; daher sich die Baumrinde nach und nach schwärzt. Grün ist die Farbe der Blätter wegen unvollkommener Digestion des Erdhaften.

Die Röthe des Brasilholzes (Caesalpinia Sappan) und Cedernholzes erklärt sich aus der Einwirkung der Wärme auf den Nahrungssaft in den Venen, wodurch die glühend rußende Substanz vermehrt wird, und der ganze Nahrungssaft die Beschaffenheit des thierischen Blutes annimmt. Im Ebenholz wird die Schwärze durch das Überwiegen des Erdhaften bedingt, wodurch auch das Untersinken dieses Holzes im Wasser erklärlich wird.

Die Pilze sind fast alle weiß, sie besitzen gemäß ihrer Provenienz viel Durchsichtiges, welches durch Feinerdhaftes zu Weiß terminiert ist. Verdunstet aber ihre Feuchtigkeit, so vertrocknen sie zu schwarzem Pulver. Dass ihre Feuchtigkeit sehr flüchtig ist, geht daraus hervor, dass sie, genossen, oft die »viae spirituum« der Thiere im Kopfe verstopfen und Wahnsinn bewirken.

Reife Früchte sind gelb oder roth, unreife grün. Der wässerige humor nämlich, dem noch das unverkochte Erdhafte beigemengt ist, zeigt grüne Farbe. Bei fortschreitender Reifung nun wird der humor erhitzt und das Erdhafte feiner; je nachdem nun ersterer oder letzteres obenauf schwimmt, entsteht rothe oder gelbe Färbung. Das Mehl unserer Pflanzensamen ist weiß, was seinen Grund in der guten Digestion des Samens hat, wodurch das Erdhafte verfeinert wird und terminierend wirkt im durchsichtig Flüssigen. Bei indischen Samen ist dagegen das Feuchte durch übermäßige Hitze angebrannt, der Same wird braun, schwarz, z. B. piper, cardamomus, cubeba. Die Samenrinde hat verschiedene Farben, was sich nach der Art der Mischung des Erdhaften und nach dem Grade der Einwirkung der Digestionswärme richtet. Die Thätigkeit der Digestionswärme besteht nämlich in der Scheidung des Heterogenen, sie scheidet das Groberdhafte von dem Feinen, welches dem Feuchten beigemengt ist. [8])

---

[8]) Nach Plutarch „περὶ τῶν ἀρεσκόντων τοῖς φιλοσόφοις“ hält Epikur das Sehen für ein Ausströmen der Bilder aus den Augen. Hipparch lässt

Geschmack der Pflanzentheile.

Die Natur der Pflanzen spricht sich weniger in Farbe und Gestalt, als vielmehr in ihrem Geschmacke und Geruche aus, im Geschmack wieder sicherer als im Geruch; denn das Schmeckende wirkt nicht nur durch seine eigene Substanz auf den Geschmackssinn unmittelbar ein, sondern der Geschmack ist auch das unmittelbare Ergebnis der Complexion der Pflanze. Der Geruch ist kein so zuverlässliches Criterium der Natur einer Pflanze; denn er ist das Ergebnis eines verflüchtenden Trockenen; ist nun dieses Trockene ein Compositum, so kann ein Theil desselben etwa mehr verflüchten als der andere, wodurch das Urtheil verrückt wird, insofern

---

die Lichtstrahlen vom Auge aus- und zum Obiecte hingehen und fasst das Sehen nach Art des Tastens auf. Nach Plato gehen vom Auge und vom Obiecte Lichtstrahlen aus, die sich verbinden und die Empfindung des Sehens bewirken. Diogenes Laërtius sagt in „Biographien berühmter Philosophen“ von Apollodorus und Chrysippus, dass sie das Sehen erklären, indem das Licht zwischen dem Auge und dem Obiect die Gestalt eines Kegels annimmt, dessen Spitze im Auge liegt, und dessen Basis das Obiect ist. Pythagoras habe behauptet, das Gesicht sei eine heiße Ausdünstung, mittelst deren wir durch Luft und Wasser sehen. (Wilde, Gesch. der Optik, Berlin 1838.)

Albertus Magnus führt (De sensu et sensato tr. I., 5) vier Ansichten der Alten über den Seh-Act an, von denen je zwei in der Annahme von Augenstrahlen, je zwei in der Aufnahme etwas von außen in das Auge Dringenden übereinstimmen.

Zur ersten Gruppe gehören: Empedokles, Euclides, Plato. Nach Empedokles gehen vom Auge, das feuriger Natur ist, Lichtpyramiden aus, deren Spitze im Auge, deren Basis am Obiecte gelegen ist. In der Axe dieser Lichtkegel ist das Sehen am deutlichsten; dieselbe ist beweglich mit dem Auge. Mit ihm stimmt Euclid überein. Nach Plato ist der Gesichtssinn ebenfalls feuriger Natur, das Auge sendet ebenfalls Strahlen aus, aber dieselben reichen zum Sehen nicht aus, sondern müssen sich erst mit dem Lichte der umgebenden Luft verbinden; daher sehen wir im Finstern nicht. Zur zweiten Gruppe, welche ein Sehen durch intus sustinendo annimmt, gehören Demokrit und Aristoteles. Nach Ansicht des ersteren löst sich vom Obiecte Materielles und kommt zum Auge; das Sehen ist ein Tasten und die Sehkraft liegt in der cornea. Nach Aristoteles wird das Sehbare secundum esse spirituale et intentionale früher in der Luft hergestellt, die Formen der Obiecte bewegen sich in das Innere des Auges; im humidum crystallinum liegt die Sehkraft; von hier schreitet sie durch den optischen Nerv bis zum Orte primi sensitivi fort. Das Licht ist der actus des Durchsichtigen, insofern es durchsichtig ist. Wo es aber nur potentiâ ist, dort kann auch Finsternis sein. Es ist kein Körper und nicht Ausfluss eines Körpers, sondern die Anwesenheit des Feuers im Durchsichtigen. Mit Demokrit nimmt Aristoteles die w ä s s e r i g e Natur des Auges an.

der Geruch unrichtigerweise eine andere Complexion vermuthen lässt.

Aber als bestimmendes Hilfsmittel tritt auch der Geruch nach dem Geschmack in seine Rechte. Durch den Geschmack wird die Natur der Pflanze besser erkannt, als aus ihrer Anatomie. Scheint die Pflanze geschmacklos, so braucht man sie nur zu zerreiben, sie zeigt dann gewiss einen Geschmack, von dem man annehmen muss, dass er der Geschmack auch der unverletzten Pflanze ist.

(Auch Entstehung und Verschiedenheit des Geschmackes erklärt Albert aus den vier Elementen und Elementarqualitäten.)

Soll das Auge die durch die Luft ihm übermittelten Licht- und Farbeneindrücke in sich aufnehmen, so muss es auch für derlei Eindrücke ebenso empfänglich sein wie die Luft. Die Luft hat aber diese Befähigung in Folge ihrer Durchsichtigkeit, also muss auch das Auge etwas Durchsichtiges enthalten. Durchsichtig sind aber nur Luft und Wasser; da nun das Auge die Eindrücke so lange festhalten muss, bis sie von der Seele zur Kenntnis genommen wurden, so muss es wässerig sein und humor vitreus, Glasfeuchtigkeit enthalten. (Werner „Kosmologie etc.")

Im scholastischen Mittelalter war Wilhelm von Conches Vertreter der platonischen, Albertus der der aristotelischen Theorie.

Rhabanus Maurus führt beide Haupttheorien, die platonische und aristotelische an, ohne sich für eine zu entscheiden.

Isidor v. Sevilla spricht seine Ansicht in seinen „differentiae spirituales" folgendermaßen aus: „Oculi gemmarum habentes similitudinem membraneis perlucentibus conteguntur, per quas membranas quasi per vitrum vel speculum refulgentes, mens ea, quae foris sunt, transpicit. In medio autem horum orbium scintillae luminum conclusae tenentur, quas pupillas vocamus, quibus cernendi gratia continetur".

Nach Plutarch hält Plato die Farben für eine Art Flamme, die aus sehr kleinen Körperchen besteht, die vom Obiect ins Auge geschleudert werden. Die Pythagoreer nannten die Oberfläche der Körper ihre Farbe. Zeno hielt die Farben für die ersten Formen der Materie. Nach Demokrit entspringen die Farben aus verschiedenen, sonst dem Tastsinn wahrnehmbaren Zuständen der Oberflächen. Nach Aristoteles ist die Farbe das im Licht Gesehene. Ihr eigentliches Wesen besteht darin, dass sie das actu Durchsichtige, die Luft, in Bewegung setzt. Wäre der Zwischenraum zwischen Auge und Obiect leer, so würde man nichts sehen. Die Verschiedenheit der Farben erklärt er aus einer Mischung oder aus einer verschiedenen Lage des Weißen und Schwarzen. Mit ihm Albertus.

Die pseudo-aristotelische Schrift „über die Farben" nimmt als Hauptfarben Weiß, Schwarz und Gelb an, aus deren Mengung die übrigen entstehen.

Träger des Geschmackes sind 1. groberdige, 2. feine, 3. mittelfeine Substanz; dabei ist diese Substanz entweder kalt, warm oder mittelwarm.

Ist die groberdige Substanz warm, so entsteht der sapor amarus, ist sie kalt, sapor ponticus, wenn mittelwarm, sapor dulcis.

Ist die Substanz fein, so nimmt sie im warmen Zustande sapor acutus, im kalten sapor acetosus, im mittelwarmen sapor pinguis an. Mittelfeine Substanz besitzt, wenn sie warm ist, sapor salsus, wenn kalt, sapor stypticus, wenn mittelwarm sapor insipidus.[9])

Das Vorhandensein zweier oder dreier Geschmäcke in demselben Subiect beruht auf der Mengung von verschieden schmeckenden Substanzen. Dass bisweilen unreine Geschmäcke sich klären, beruht in der Resolution des einen, so dass der andere überwiegt. Dass dagegen ein Geschmack sich trübt und in zwei vermengte übergeht, ist durch Vereinigung zweier Substanzen und Schwächung der einen zu erklären.

Von den drei Geschmacksarten wieder, welche durch warme Substanz bedingt sind, hat die wärmste Substanz sapor acutus, die minder warme sapor amarus, die am wenigstens warme sapor salsus. Unter den Kältegeschmäcken ist sapor ponticus am kältesten, dann kommt sapor stypticus, zuletzt sapor acetosus.

Der erste Geschmack fast aller Früchte ist pontisch. Durch Einführung wässeriger und luftiger Feuchtigkeit und durch Verkochung des Feuchten unter Einwirkung der Sonnenwärme gehen sie zur Essigsäure über; endlich, wenn die Digestionswärme die vollständige Verkochung des natürlichen humors bewirkt, erlangen sie Süßigkeit, z. B. Äpfel, Birnen, Trauben. Ist Feuchtigkeit in zu reichlicher Menge vorhanden, als dass sie durch die Wärme gänzlich gar gemacht werden könnte, so bleiben die Früchte im Stadium der

---

[9]) Die Alten nahmen fast durchwegs neun Geschmacksarten an. 1. sapor insipidus, geschmacklos an sich oder doch in Bezug auf den Menschen, dann die beiden Extreme: Süß und Bitter. Zwischen diesen: sapor acutus, salsus, acetosus, ponticus, stypticus, pinguis. (Plinius kennt 13 Arten.) Aristoteles ließ sapor insipidus als rein subiectiv fallen und nahm 8 Arten an. Auch Albertus lässt den sapor insipidus der Alten nur in Bezug auf den Menschen gelten, als rein subiectiv. Denn absolut geschmacklos sei gar keine Complexion.

Säure stehen, z. B. cerasus. Werden solche Früchte aber gebraten oder gesotten, so verlieren sie die Säure und gehen durch optesis und hepsesis zur Süßigkeit über. Fette Früchte, z. B. Oliven und Feigen, gehen aus dem pontischen in gelind styptischen und aus diesem unmittelbar in süßen Geschmack über, ohne acetos zu werden. Wenn die Wärme das Feuchte und Erdhafte nicht zu mischen vermag, so gehen die Früchte aus ihrer ersten Ponticität zur Bitterkeit über, indem erdhafte Theile sehr leicht entzündet werden, daher auch bittere Früchte häufig durch Feuer süß werden.

Bäume, die im sauren Wasser entstehen, liefern häufig süße Früchte. Der durch die Wurzeln aufgesaugte humor ist zwar anfangs sauer, aber durch die Sonnenwärme wird er digeriert, die Schärfe löst sich auf, die Frucht wird süß. Blätter, Zweige und Fruchtstiele dagegen bleiben sauer, weil sie der Digestion weniger unterliegen.

Die Früchte des Mirabolanenbaumes sind anfangs süß, werden dann pontisch, zuletzt bitter. Dieser Baum hat nämlich sehr weite Saftwege. Die Digestionswärme verkocht daher leicht den wenigen anfangs aufgenommenen Saft, die Frucht wird süß. Ist aber die Digestionswärme noch durch die Sonnenwärme gesteigert, so wird das Erdhafttrockene in Form dichten Dunstes aufgezogen; dadurch werden die Saftwege verengert, so dass Wärme und humor nicht zum Fruchtstande gelangen können. Dadurch wird die Frucht abgekühlt, die Abkühlung wirkt comprimierend, der Fruchtsaft nimmt erdhafte Consistenz an, der Geschmack wird pontisch. Schließlich obsiegt aber Eigen- und Sonnenwärme; das Erdhafte, das früher die Saftwege verlegt hatte, wird in die Früchte aufgezogen, aber durch die Hitze angebrannt; die Frucht wird bitter.

Die Früchte haben viel wässerigen humor, der, wenn er ausgepresst wird, erdhaft Hefiges mit sich zieht; daher die stürmische Beschaffenheit z. B. des Mostes. Er zieht aber auch die Standortswärme und seine natürliche Wärme mit sich, die erstere wird durch die Sonne verursacht und diffundiert als vapores durch den ganzen Saft, die letztere hat das verkochte Feuchte zum Träger. Erstere bringt die Gährungsbewegung hervor, die so lange dauert, bis jene vapores entwichen sind. Sie mengt das Feuchte und Erdhafte immer wieder und lässt die Klärung nicht aufkommen. Diese va-

pores gelangen natürlich auch in das Innere des Trinkenden, blähen ihn auf und berauschen. Sind aber die vapores der Außenwärme entwichen, dann setzt sich das Erdhafte vermöge seines Gewichtes zu Boden, der Saft wird rein, verliert seinen pontischen und styptischen Geschmack und gelangt zu dem seinem humor entsprechenden Geschmack, besonders wenn er öfter aus einem Fass in das andere abgezogen wird. So verhält sich nicht nur der Weinmost, sondern auch Apfel- und Birnmost etc. Mit dieser Klärung geht zugleich die Concentrierung der Eigenwärme vor sich, Most (Wein) erhält eine durchdringende Wärme. Der alte Wein ist daher auch erwärmender als der junge.

Der Wein macht somit drei Stadien der Vollendung durch: er reift in der Traube; in den Gefäßen schäumt er auf, indem die fremden Wärmearten entweichen; endlich gelangt die Eigenwärme dazu, ihre Thätigkeit im Innern zu entfalten und den Wein süß zu machen.

Auch die Früchte, welche gegessen werden, müssen, um genießbar zu sein, drei Stadien der Vervollkommnung durchmachen. Das erste ist die Digestion, das zweite besteht im Entweichen der fremdartigen (von Ort und Luft bedingten) Wärmearten und mit diesen des dunstartigen Feuchten aus den liegenden Früchten. Das dritte Stadium besteht im Liegen der Früchte, bis in ihnen das zurückgebliebene Feuchte durch äußere Kälte reflectiert wird und das Erdhafttrockene erweicht. Dies sind Vorgänge, wie sie auch am Brod bemerkbar sind. Frischgebackenes Brod ist hartrindig, durch Liegen erhält es eine weichere Rinde, indem die äußere Kühle die Rindenporen schließt und den eingeschlossenen Dunst nach Innen reflectiert, dadurch den Inhalt erweicht und schmackhafter macht.

Die Wirkungen des S ü ß e n sind: Digestion, Lenification und Multiplication der Nahrung, denn dasselbe wird von dem sich Nährenden begierig aufgenommen. Dass das Süße allein nährend sei, verwirft Albert, er gibt nur zu, dass ohne Süßes nichts nähre. Süßschmeckendes erweicht und verbreitert die Zunge, ohne sie zu corrumpieren, und zwar unter offenbarer Erwärmung. Das B i t t e r e bewirkt Rauheit und Austrocknung und nährt nicht; es hat auf die Zunge eine schabende Wirkung, die aber nur oberflächlich bleibt, ohne in die Tiefe zu dringen. Rein Bitteres (Aloë, mirrha)

schützt vor Fäulnis. Das Pontische zieht zusammen und presst aus, wenn es stark genug ist. Das Styptische zieht zusammen, verdickt und verhärtet.

Die beiden letzten Geschmacksarten kommen sich sehr nahe, nur wirkt das Pontische auf die ganze Zunge bis in die Kehle zusammenziehend und austrocknend, das Styptische nur auf den vorderen Theil und auf die obere Haut der Zunge, wo sich der Geschmacksnerv verbreitet. Der Fettgeschmack erweicht und verbreitert die Zunge, ohne sie zu corrumpieren, gerade wie das Süße; doch ist damit keine Wärmeempfindung verbunden wie beim süßen Geschmack, daher auch das Süße angenehmer schmeckt als das Fette. Sapor acutus löst auf und macht faulen, sapor acetosus wirkt erkältend. Beide Geschmacksarten beißen auf der Zunge, doch die erstere mit Erhitzung, letztere mäßig ohne Erwärmung. Wegen der Durchdringlichkeit ist die auflösende und fressende Wirkung des Acuten bisweilen tödlich. Wie der bittere Geschmack, so hat auch der acute eine schabende Wirkung auf die Zunge, die aber nicht oberflächlich bleibt, sondern sich auch in das Innere fortsetzt. Das Salzige trocknet aus und hindert Fäulnis.

Gerüche.

Ein allgemeiner Unterschied der Pflanzen liegt darin, dass die einen aromatisch, die anderen nicht aromatisch sind. Im ersten Falle ist entweder die Wurzel riechend, z. B. bei den Galangen [10]), oder die Rinde (bei cinnamomum), die Blätter (bei Laurus), die Blüten, oder alle Theile wie bei balsamum (balsamodendron).

Der Geruch ist keine evaporatio fumalis, doch ist er heftiger, wenn er mit evaporatio verbunden ist. Er zeigt bald Kälte, bald Wärme der Complexion an. Alle beißenden und süßlichen Gerüche zeigen Wärme des riechenden Gegenstandes an, daher bewirken sie Kopfschmerz, wegen der durch die Wärme bewirkten Verdunstung. Alle gut riechenden Dinge sind warm, ausgenommen jene, denen ein feuchter Geruch beigemengt ist, und jene, die den Athem benehmen.

Die Gerüche vergesellschaften sich zumeist den Geschmäcken und werden auch wie diese benannt. Denn feine Unterschiede im Geruch zu machen vermag der Mensch nicht.

[10]) Alpinia Galanga, Galgantwurz (Zingiberaceen).

Wenn Blüte und Frucht riechen, so ist der Geruch der letzteren stärker als der der ersteren, weil in der Frucht das flüchtig Feuchte mehr vertreten ist als in der Blüte.

Riechende Äpfel verderben, wenn ihnen der Geruch entzogen wird. Werden sie aber an einem kalten Orte so aufbewahrt, dass die Kälte nur reprimierend, nicht auch congelierend wirkt, so halten sie sich länger. Dies gilt übrigens von allen riechenden Substanzen.

Geruchs- und Geschmacksunterschiede sind an allen complexionalen Obiecten vorhanden, am ausgesprochensten jedoch an den Pflanzen. Die Mineralien einerseits sind noch zu weit von jener Complexion entfernt, welche alle Eigenschaften der Elemente in sich trüge; in ihnen obsiegt immer eines der Elemente. Folgen derartiger Complexionen finden sich daher auch an ihnen wenig ausgesprochen. Dazu kommt noch, dass sie sehr compact sind und daher wenig evaporierende Feuchtigkeit besitzen.

Im Thierleben andererseits äußern sich Geruchs- und Geschmacksarten nicht so auffallend als in der Pflanze, weil die Thiere bereits zu weit über den Elementarqualitäten stehen und der himmlischen Harmonie sich nähern. Die Pflanzen dagegen stehen der Urcomplexion, die aus der Mengung der Elemente resultiert, am nächsten; der Geschmack und Geruch sind aber Folgen solcher Complexion. Wegen der Verschiedenheit der Wurzel-, Stamm- und Fruchtdigestion entstehen nun auch fast unzählige Geschmacks- und Geruchsunterschiede.

Fortpflanzung.

Einleitung.

Es wurde schon im Capitel »Pflanzenseele« in einer Note darauf hingewiesen, dass auch die Alten männliches und weibliches Geschlecht bei den Pflanzen unterschieden. Diese Geschlechtsverschiedenheit hat jedoch nichts gemein mit der im Thierreich und mit der gegenwärtig feststehenden Geschlechtsfunction im Pflanzenreich. Die Alten haben den Pflanzen nur nach ihrem äußeren habitus das Geschlecht beigelegt. Männlich nannten sie Individuen mit schmalen Blättern, kleinen Samen und mehr trockenem Charakter, der sich wieder in festerer Consistenz, größerer Eigenwärme und größerer Astentwicklung kundgebe. Weiblich nannten sie ein Individuum derselben species, wenn es breite Blätter, größere Samen, runde Früchte, geringeren Astreichthum, langsamere Reife der Früchte zeigte. Als Beispiele werden die männliche und weibliche paeonia und oliva angeführt.

Die Nachkommen dieser »männlichen« und »weiblichen« Pflanzen zeigen wieder dieselben Eigenthümlichkeiten wie die betreffende »männliche« oder »weibliche« Erzeugerin. In gewissen Fällen bildet wieder die Fruchtbarkeit oder Sterilität das unterscheidende Merkmal; das sterile Individuum gilt als männlich, was schon an unsere diöcischen Pflanzen erinnert.

Über das Geschlecht der Pflanzen thut Empedokles die erste Äußerung von Belang. Die Pflanzen besitzen zwar beiderlei Geschlechter, doch mit einander vermischt, und die hohen Bäume bringen Junge zur Welt. »Eier auch legen die Bäume, die stämmigen, erst die Olive.«

Plato spricht der Pflanze ein Geschlecht überhanpt ab (nach Nicolaus Damascenus).

Aristoteles rechnet die Fortpflanzung zu den Ernährungsvorgängen; dieselbe Kraft der Seele ist ernährend und zeugend. Die Geschlechtlichkeit bringt er mit der localen Bewegungsfähigkeit in Verbindung. »Bei allen Thieren,

welche Ortsbewegung haben, ist das Weibliche von dem Männlichen getrennt. Bei den Pflanzen dagegen sind die Kräfte vermischt, daher sie auch aus sich selbst zeugen und keinen Befruchtungsstoff, sondern die Leibesfrucht ausstoßen, die man Samen nennt.« Indem er nun dem obigen Vers des Empedokles beipflichtet, fährt er fort: »Denn das Ei ist Leibesfrucht, und aus einem Theil desselben entsteht das Thier, das übrige ist Nahrung; und aus einem Theil des Samens entsteht das Gewächs, das übrige wird Nahrung für den Keim und die erste Wurzel.«

Bei den Schalthieren und angewachsenen Thieren, welche ein pflanzenähnliches Wesen führen, fehlt nach Aristoteles das Männliche und Weibliche; gleichwohl werden sie nach Analogie männlich und weiblich genannt, denn einen gewissen geringen Unterschied der Art haben sie allerdings.

Auch unter den Bäumen tragen einige derselben Gattung Frucht, andere nicht, unterstützen aber die fruchtbaren beim Reifen der Früchte, z. B. Feige und wilde Feige. Theophrastus berichtet im dritten Buche »de causis plantarum«, man erzähle, dass die Frucht der weiblichen Dattelpalme nicht ausdauere, wenn man nicht die Blüte der männlichen über sie ausschütte; das sei sonderbar, doch ähnlich der Caprification der Feige, woraus man fast schließen könne, dass die weibliche zur Vollendung des Fötus sich selbst nicht genüge. Im vierten Buche ist er sehr verlegen über die männliche Cypresse und männliche Palme, weil sie aus Samen entstehen, selbst aber keinen Samen erzeugen. Das Wesen der künstlichen Palmenbefruchtung hat er aber doch nicht erkannt, denn er unterscheidet auch die fruchttragenden Palmen wieder in männliche und weibliche. Plinius sagt, wenn er über das Verhältnis der männlichen und weiblichen Dattelpalme spricht, dass nach Erzählung der Naturkundigen alle Bäume und selbst Kräuter beiderlei Geschlecht besitzen. [1])

Nicolaus und Albertus halten ebenfalls an der Ansicht fest, dass bei den Pflanzen von einer Geschlechtlichkeit nach Art der Thiere nicht die Rede sein könne, sondern dass nur

[1]) Die bildliche Auffassung der Geschlechtsunterschiede blieb bestehen bis ins 17. Jahrhundert. Erst Jacob Camerarius, geb. Tübingen 1665, gest. 1721, Professor daselbst, stellte an Zea, Ricinus, Morus, Mercurialis Versuche an, durch die er zur Ansicht kam, dass die Geschlechtsfunctionen der Pflanzen wie die der Thiere aufzufassen sind („de sexu plantarum epistola“).

eine sehr entfernte Analogie mit den thierischen Geschlechtern vorhanden sei, wobei Aristoteles angezogen wird, der in seinem Werke »de animalibus« die Geschlechtsverschiedenheit als nothwendig hinstelle wegen der sensiblen Seele, aber als überflüssig bei einer vegetabilen Seele; die sensible Seele bewirke reichere Formen, reichere Gliederung; diese könne in einem rein passiv sich verhaltenden Samen nicht vorhanden sein und bedürfe einer vollkommenen Einwirkung des formgebenden (männlichen) Samens. Das sogenannte Wind-Ei lebe nur »potentiâ vitae plantae«.

Entschieden wendet sich Albertus gegen das »gemischte Geschlecht« des Empedokles, dieses würde der Pflanze einen vollkommeneren Charakter vindicieren als dem Thiere; denn sie bedürfte dann zur Fortpflanzung nichts außer ihr Liegendes, z. B. nicht der Sonnenwärme. Wenn man schon von einer Mischung der Geschlechter reden wolle, so könne sie nur in den Samenembryonen vorhanden sein, wie im Vogel-Ei männliches und weibliches Princip vereinigt sind.

Das Verhalten der Dattelpalme ist auch dem Albertus ebenso mysteriös wie allen seinen Vorgängern. Er schreibt über sie: »Die Geschlechtsverschiedenheit ist an der Palme am deutlichsten ausgeprägt. Die männliche trägt niemals Früchte, sondern sie neigt sich zu einer nebenstehenden weiblichen, die Astgabelung der letzteren drückt Zweige der männlichen zusammen, dann kehrt jede wieder in ihre vorige Stellung zurück. Die weibliche aber hat dadurch die Kraft der männlichen in sich aufgenommen; dies vollzieht man auch künstlich. Dieser Art der Befruchtung bedarf aber die weibliche Palme nicht, wenn sie aus mehreren Samen gezogen wurde, denn dann enthält sie schon in sich männliche Kraft.«

Wenden wir uns nun nach diesen Bemerkungen zu den Arten der Pflanzen-Entstehung nach Ansicht der Alten. Es sind ihrer zwei: 1. Generatio spontanea, Urzeugung, Entstehung aus unorganischer Grundlage. 2. Fortpflanzung auf organischer Basis, aus irgendwelchen präexistierenden Pflanzentheilen. Auch diese zweite Art müssen wir nach dem Vorausgegangenen selbst in Bezug auf die seminale Fortpflanzung eine ungeschlechtliche nennen, denn der Samen ist nicht ein Geschlechts-, sondern ein Ernährungsproduct.

Wenn wir absehen von den bereits einmal erwähnten Männern der jonischen Schule, interessiert an dieser Stelle zuerst Anaxagoras (geb. 500, gest. 428 v. Ch.), der mehrmals im Capitel »Pflanzenseele« erwähnt wurde. Er nimmt eine unendliche Menge unendlich kleiner, qualitativ verschiedener Urstoffe »Samen der Dinge« an (von späteren Homöomerien genannt), und lässt (nach dem Zeugnisse des Theophrastos) die Pflanze ursprünglich aus feuchter Erde vermöge solcher aus der Luft niedergeschlagener Keime entstehen. [2])

Nach Empedokles ist die erste Entstehung der Pflanzen aus der Erde gliedweise erfolgt (Wurzeln, Zweige, Früchte), die Glieder wurden durch den »Hass« getrennt erhalten, schließlich aber durch die »Liebe« vereinigt. An die Stelle dieser Urzeugung trat später die Fortpflanzung. Nach Diogenes v. Apollonia (um 429) entstanden die Pflanzen aus faulem, mit Erde gemengtem Wasser.

Die Entstehungsarten nach Aristoteles entsprechen obiger Eintheilung. »Unter den Pflanzen entstehen einige aus Samen, andere von Stecklingen, andere durch Wurzelbrut, wie die Gattung der Zwiebeln; andere so, als brächte die Natur sie von selbst hervor; denn sie entstehen entweder, wenn die Erde fault, oder auf faulenden Pflanzentheilen. Andere entstehen gar nicht für sich allein aus dem Boden, sondern bilden sich auf anderen Bäumen wie die Mistel.«

Theophrastus unterscheidet ebenfalls eine spontane Entstehung, welche vorzugsweise bei kleinen Pflanzen, vielleicht aber auch bei Bäumen vorkomme, und eine durch den Samen oder andere Theile der Mutterpflanze bedingte. Übrigens führt er gegen die erstere die Verbreitung der Samen durch Wasser und Luft selbst ins Feld. Die Fortpflanzung durch Samen ist die gewöhnlichste.

---

[2]) Würde nicht der Begriff „Samen" im Sinne des Anaxagoras es hindern, so würde seine Auffassung an Pasteurs Versuche erinnern.

Generationstheorie Alberts.[1])

1. Nach Alberts generatio spontanea entstehen die Pflanzen aus der Mengung der Elemente, nicht aus einem einfachen Element. Zur Entstehung organischer Gebilde sind Luft, Erde und Wasser nothwendig, zum Unterschiede von den Mineralien, die nur aus Erde und Wasser hervorgehen, da sie nicht aus poröser Substanz bestehen, welche Porosität eben durch die Luft bedingt wird.

Wie vereinigen sich nun die drei Elemente, die zur spontanen Pflanzenzeugung nothwendig sind? Erde und Wasser mengen sich im Erdinneren. Siderischer Einfluss verursacht Verdampfung des Gemenges gegen die Erdoberfläche zu. Während derselben tritt aber eine allmähliche Verfeinerung ein, denn das Dichte des Gemenges bleibt zurück, das Feinere steigt aufwärts. Diese aus dem Erdinneren aufsteigenden Dämpfe nun werden unter der Oberfläche der Erde vereinigt und zurückgehalten; zu ihnen dringt aber von oben Luft, und diese bewirkt an dem Orte, wohin die Dämpfe gelangt sind, einen Niederschlag derselben (»Bethauung«); die beschriebenen Dämpfe und somit auch ihre Niederschläge enthalten aber das formative, seminale Vermögen, welches durch siderische Einwirkung frei wird. Dieser Niederschlag steigt, noch mehr mit Luft (dieser Urheberin der Porosität, der organischen Lockerheit) gemengt, auf und exhaliert durch die Erdoberfläche als (Keim)pflanze.

Ist der mit einiger Freiheit in die Stelle gelegte Sinn richtig, so hätten wir auch hier die Anwendung der aristotelischen Elemententheorie: Bildung des Homöomeren (hier der Pflanzensubstanz) aus dem Feuchtwässerigen und Trockenerdhaften unter Einwirkung der Elementarqualitäten:

---

[1]) Alberts generatio spontanea mit Sicherheit erklären zu können, ist wegen der Verderbtheit der betreffenden Stellen unmöglich. Man kann den Sinn nur annähernd errathen.

Wärme (durch siderischen Einfluss) und Kälte (durch die eindringende, Niederschlag bewirkende Luft).

2. Die Fortpflanzung auf organischer Basis geschieht entweder durch Samen oder durch »Pflanzung« einzelner Pflanzentheile, als Wurzeln, Äste etc., entweder in den Boden oder auf andere Bäume; im letzteren Falle nennt man sie insitio, Pfropfung.

Fortpflanzung durch Samen.

Jeder Samen hat seine Keimkraft in einer gewissen Quantität Mehl, welche innerhalb der Samenrinde liegt. — Es gibt aber auch Samen, die in Folge klimatischer und örtlicher Verhältnisse unwirksam sind, wo dann die Fortpflanzung durch andere Pflanzentheile, Wurzeln oder Äste geschehen muss. Der Keim hat eine verschiedene Lage zum Mehl. Entweder bildet er sich oben, wie bei cicer, faba, glans, nux, avellana, oder zu unterst, wie bei den Gräsern, oder seitlich (in circuitu), wie bei oliva und allium. Der Keimling enthält die formative Kraft, das Mehl (der noch übrige Sameninhalt) bildet das nutritive Princip. Die Gestaltung beginnt im Keimling, der übrige Sameninhalt wird nach und nach aufgezehrt und für das neue Pflänzchen verwendet.

Die Lage des Keimes erklärt sich aus der relativen Schwere des formativen und nutritiven Theiles des Samens. Die keimkräftige Feuchtigkeit geht unter Wirkung der Eigen- und Sonnenwärme in Dunstform über. Samen von vorherrschend erdhafter Substanz separieren nun diese Dunstfeuchtigkeit nach oben, da die nach oben wirkende Wärme dieselbe als etwas Homogenes aufwärts zieht, die erdhafte Substanz aber als etwas Heterogenes nach unten verweist zur Rolle des Nährstoffes. In Samen von sehr subtiler Substanz ist die Lage umgekehrt, die keimkräftige Substanz ist hier relativ zäher, bleibt unten als Keim, während die subtile Nährsubstanz dem Zuge der Wärme nach oben folgt. In Samen, in denen die Keimfeuchtigkeit von öliger Beschaffenheit ist, wird dieselbe unter Einwirkung der Wärme an die Peripherie gedrängt, während die nährende Substanz in der Mitte des Samens bleibt.

Das Keimen, das im Innern des Samens begonnen hat, könnte sich nicht lange fortsetzen, wenn nicht der Samen zerreißen würde und der Keimling sich in die Erde strecken

könnte, um dort Wurzeln zu bilden, durch die er aus der Erde Nahrung saugt und so den Mangel an Nahrung, der aus der Kleinheit des Samens resultiert, ersetzt.

Während also der Samen keimt, theilt sich die Basis in capillare Würzelchen, und es wird aus der Erde eine Quantität Nahrungsstoff in die Samenhülle, die an Fassungsraum gewonnen hat, gesaugt und dort deponiert, damit das Pflänzchen bei zufälliger Trocknis nicht verdorre. Weil nun jeder Samen sich öffnet, seine mehlige Substanz in das Keimpflänzchen überführt, die Basis in Wurzeln sich theilt, so geht jeder Samen durch die Keimung zu Grunde, sein singuläres Sein hört auf; er hat kein vollendetes Sein in der Natur, so wenig als das thierische Ei, das erst seinem Zwecke zugeführt ist, wenn es in der Thierwerdung seine Existenz verloren hat. Der Samen ist potentiâ, nicht actu eine Pflanze.

Pflanzen, die aus Samen entstehen, zeigen oft die Eigenthümlichkeit, dass der von ihnen wieder hervorgebrachte Samen von jenem differiert; so werden aus bitteren Mandeln und aus sauren Granatäpfeln süße.

Der Fall, dass gute Pflanzen aus schlechtem Samen sich entwickeln, und umgekehrt, ist bei Thieren häufiger als bei Pflanzen, denn diese ändern nicht ihren Standort und ihre Nahrung. Dagegen sehen wir an Hausthieren eine große Variabilität in Größe und Farbe, die durch die Verschiedenheit ihres Aufenthaltsortes, ihres Futters bedingt wird, wozu noch kommt, dass das Thier überhaupt leicht einer Alteration unterworfen ist.

Eine irrige Auffassung vermuthlich der Stolonenbildung brachte Albertus wie die Älteren zur Annahme, dass die Samen gewisser Pflanzen mehr als einen Keimling entwickeln. Andererseits führt er von der Palme an, dass zu ihrer Entstehung ein Samenkorn nicht genüge. Aus einem Samen, sagt er, könnte sich ein so großer Stamm nicht entwickeln, sondern die aus mehreren Samen zugleich entstandenen Pflänzchen vereinigen sich durch Aneinanderschmiegen zu einem Stamm.

Der Keim der Palme bildet auch darin eine Ausnahme, dass seine Keimkraft am Rücken liegt, dort befindet sich eine enge längere Öffnung, durch die der Keim austritt. Am besten pflanzt man daher eine Palme, wenn man mehrere Samen in einen leinernen Sack so zusammenschnürt, dass die

genannten Öffnungen an einander liegen, dann verbinden sich die Keimlinge leichter und inniger.[2])

Um die Entstehung einer Pflanze aus dem Samen oder aus den Elementen zu ermöglichen, werden drei wirkende und drei beibringende Umstände gefordert. Die wirkenden sind folgende Wärmegattungen: 1. Himmelswärme als erstes belebendes Princip; 2. angemessene Wärme des Standortes, damit nicht die Wirkungen der himmlischen (siderischen) Wärme durch Kälte des Ortes paralysiert werden; 3. eine der Samenmaterie selbst inhärierende Wärme, wodurch der Samen receptiv und retentiv gemacht wird gegenüber der himmlischen Wärme. Diese Wärmegattungen wirken in derselben Reihenfolge bewegend, erregend auf einander; in der dritten aber findet die Bewegung ihr Ende, die Samenwärme wirkt nicht mehr bewegend nach außen, sondern gestaltet den Samenhumor.

Die drei beibringenden Erfordernisse sind drei Humorgattungen in gerade entgegengesetzter Reihenfolge. 1. Der dem Samen inhärierende natürliche humor (Feuchtigkeit), aus dem sich der Lebensgeist des aufwärts brechenden Keimes entwickelt. Beim Keimen wird die ganze Substanz des humors aus dem Samen aufgebraucht und nach oben zum Pflänzchen, nach unten zum Würzelchen geformt. Da im Samen die Digestion am vollkommensten ist, mischt sich das Erdhafte mit dem Wässerigen innigst, so dass sie sich nicht mehr von einander trennen können; der humor des Samens wird dadurch öligfett. Nur so eignet sich auch der Same zur Fortpflanzung, indem er vermöge seiner Zähigkeit die formative Kraft in sich festhält und andererseits nicht so leicht der Zersetzung unterliegt. 2. Der humor des Standortes, der die Nahrung liefert, wenn die Samenfeuchtigkeit vom Keimling verbraucht ist. 3. Die Regen-, Thau-, Schneefeuchtigkeit,

---

[2]) Theophrastus spricht ausführlich über die Keimung der Hülsenfrüchte und Getreidearten. Die Getreidearten treiben aus dem unteren dicken Ende des Samens die Wurzel, aus dem oberen den Keim (Stengel mit Blatt); die Hülsenfrüchte treiben Wurzel und Stengel aus derselben Stelle; darin aber stimmen sie überein, dass sie die Wurzel immer an der Anheftungsstelle des Samens treiben. Bei den Getreidearten tritt die Wurzel sogleich nach außen hervor, während der Keim anfangs im Samen sich entwickelt; erst später wird der Samen auseinander getrieben; bei den Hülsenfrüchten ist dies nicht der Fall, obwohl auch hier die Wurzel etwas voraneilt.

also die Niederschläge, die dem Bedürfnis der Pflanzen so nothwendig sind, wie der Nahrungssaft den Thieren.

Zu diesen sechs Erfordernissen kommt als siebentes noch die angemessene, die Pflanze rings umgebende Luft, welche, wenn sie richtig temperiert ist, das Erstarken und Fructificieren befördert.

Die niedere Stellung, welche die Pflanzen einnehmen, bringt es mit sich, dass sich die Fortpflanzungsfähigkeit auf alle Theile erstreckt; neben der Fortpflanzung durch Samen gibt es auch eine solche durch die Wurzel (d. i. Ausläufer), den Stamm, durch Zweige und durch Pfropfung.[3])

In Bezug auf das Wurzelschlagen zeigen die Stecklinge nicht gleiche Disposition. Die der weichen Pflanzen bewurzeln sich in jedem Boden leicht, aber auch die einiger harter Pflanzen, z. B. buxus, bei denen Wurzel- und Stammholz von gleicher Beschaffenheit sind.

Die Bewurzelung tritt aber nicht ein, wenn es dem Steckling schon vorher an Nahrung mangelt, weil er entweder nicht porös ist oder nur ungenügende Wärme besitzt. Entweder muss der Steckling eine so hitzige Natur haben, dass er Wurzel schlägt, bevor seine eigene Feuchtigkeit vertrocknet, oder er muss von weicher Substanz sein, um durch den humor der Erde genährt und gestärkt zu werden. Wenn beide Voraussetzungen fehlen, so verdorrt er.

Die Pfropfung ist eine so innige Vereinigung, wie zwischen Stamm und Wurzel, Stamm und Ast. Die Pflanze, auf die gepfropft wurde, bringt nur Wurzeln hervor, aber nie oder nur selten Zweige. Der Saft wird ganz der Natur des Propfreises gemäß verkocht; es findet eine doppelte Digestion statt, eine in der Wurzel, eine in dem Stamme und den Zweigen. Das Fruchtfleisch ist gemäß der Verdauung im Stamme, der Same gemäß der Wurzeldigestion beschaffen.[4])

---

[3]) Theophrastus erwähnt der Fortpflanzung der Zwiebel- und Knollengewächse durch Wurzeln (Brutzwiebeln, Ausläufer), ferner der Fortpflanzung durch „Thränen", d. i. durch den ausschwitzenden Saft, was man als Fortpflanzung durch achselständige Brutzwiebeln (z. B. bei lilium bulbiferum) erklären will.

[4]) Interessant ist, wie Albertus nachweist, warum der Samen im allgemeinen der Natur der Wurzel folgt. Dabei wird ersichtlich, dass er bereits den Bauchstrang der Condylopoden beobachtet hat. „Bei den Thieren verläuft vom Gehirn durch die ganze Körperlänge entweder auf der Rücken-

Die Pfropfung gelingt am besten bei Pflanzen, die ähnlich sind im genus; derselben species brauchen sie nicht anzugehören, weil das Holz der einen species von dem der anderen nicht sehr abweicht. Weiche Pflanzen können nicht aufgepfropft werden, weil sie früher verwelken, bevor sie in der Unterlage Wurzel schlagen und mit ihr sich vereinigen; sehr harte können nicht aufgesetzt werden, weil sie nicht leicht ihre Venen in ein anderes Holz versenken; am besten eignen sich frische, saftreiche Triebe von mäßiger Härte; diese senken ihre Saftwege am raschesten in die Unterlage und saugen daraus besser ihre Nahrung als direct aus der Erde.

Das Pfropfen geschieht entweder mittelst Pfropfreiser desselben, oder eines anderen Baumes. Im ersten Fall wird der Stamm abgeschnitten und ihm ein höher stehender Zweig eingesetzt. Unter Pfropfen begreift Albertus aber auch das Oculieren, das besonders an Weinstöcken Anwendung findet, welche nicht »ex tunicis ligneis« wachsen.

Einfluss des Standortes.

Die oben angegebenen sieben Erfordernisse zur Entstehung einer Pflanze machen es erklärlich, dass Generation und Gedeihen der Vegetation ganz besonders von der Beschaffenheit des Standortes abhängen. Nicht geeignet für Pflanzenentstehung und Gedeihen sind:

Standorte, in denen das Salzige, Erdhafte vorschlägt. Das Salzhafte trocknet die Feuchtigkeit aus, das Erdhafte verdrängt die Wärme, somit sind der Pflanze zwei Grundbedingungen ihrer Existenz vorweg genommen. Eine Pflanzendecke ist nur dann möglich, wenn das salzig Erdhafte vermöge seiner Schwere abwärts sinkt und verfaulte Pflanzenreste und angeschwemmter Schlamm sich darüber lagern. — Nicht geeignet sind:

Standorte mit ewigem Schnee. Eiskälte wirkt tödlich. Es kommen nur unentwickelte Pflänzchen zum Vorschein, indem die in den Lücken des Schnees eingeschlossene Luft

---

seite oder, wie beim Krebse und anderen, an der Bauchseite eine Fortsetzung, nucha; bei der Pflanze setzt sich von der Wurzel aus das Mark oder statt dessen ein Hohlraum bis zum Ende der Pflanze fort als vicarius der Wurzel; durch diesen vicarius erhält der Samen die Eigenthümlichkeiten der Wurzel."

unter Einwirkung der Sonnenwärme eine fäulnisähnliche Action auf die Schneefeuchte übt; diese faule, warmlufthältige Feuchtigkeit wird, mit Erde vermengt, pflanzenzeugend.

Im gemäßigten Klima befördert der Schnee die Vegetation; denn einerseits gewinnt durch ihn die Erde an Feuchtigkeit, andererseits verhindert er den Austritt der aus dem Erdinnern aufsteigenden Dünste, wodurch sie gezwungen sind, in die Pflanzenwurzeln einzutreten und ihnen Materiale beizubringen.

Auch in sandigsalzigen Wüsten ist der Pflanzenwuchs gleich Null, denn die eben erwähnten nothwendigen Erddünste verlieren wegen der lockeren Bodenbeschaffenheit ihre Cohärenz, verflüchtigen sich zwischen den losen Sandtheilchen und verlieren so ihre formative Kraft.

Standorte von fester Beschaffenheit, deren Oberfläche aber irgendwie feucht gehalten ist, bekleiden sich bloß mit einem grünen pflanzlichen Überzug, was z. B. an verwitternden Mauern und Felsen wahrzunehmen ist. Die wenige, unter Insolation aus den Poren aufsteigende Dunstfeuchtigkeit reicht zur Ernährung vollkommener Pflanzen nicht aus; sie bleiben unentwickelt und bilden eine pflanzliche Schichte, die der geringen hervorgetretenen Humorschichte entspricht.

Orte, die mit faulenden Substanzen imprägniert sind, bieten die Grundlage für Entstehung der Pilze. Auch an Thermen, die weit über das Pflanzentemperament erhitzt sind, entstehen Pflanzen, indem die vom Thermalwasser emporgerissenen Erddämpfe mit dem kalten humor des Erdbodens in Verbindung gekommen, coagulieren und dadurch die pflanzenzeugende Kraft erhalten.

Die auf dem Boden stehender und langsam fließender Gewässer wurzelnden Pflanzen von vollkommenem habitus verdanken ihre Entstehung der aus dem Erdinnern freiwerdenden und ins Wasser getretenen feuchten Luft.

Indem aus recht erdhaftem Sumpfwasser durch die Sonnenwärme warme Luft aufgetrieben wird, nimmt sie faule Feuchtigkeit an die Oberfläche mit, die sich zu Pflanzen formt, die aber eine sehr niedere Entwicklung zeigen, meist nur in Blattform sich darstellen.

Der Pflanze sagen warme, feuchte Orte zu, in denen Süßwasser aus dem Erdinnern durch die Wärme empor-

gezogen und mit dem Erdhaften in gehöriger Weise gemengt wird. Ganz besonders bieten Berge dem Pflanzenwuchse die Vorbedingungen. Sie sind nämlich innen hohl und dunsterfüllt; die Dünste steigen an die Oberfläche, wo sie eine schnelle Digestion erfahren, da die Berge namentlich an der Südseite der Insolation mehr ausgesetzt sind. Da nun die Feuchtigkeit an den Abhängen abfließt, wird die am Scheitel haften bleibende geringere Feuchtigkeit am besten digeriert, ohne ganz aufgetrocknet zu werden, was die aus dem Inneren immer nachrückende Feuchtigkeit und der atmosphärische Niederschlag verhindern. Oben finden sich daher die aromatischen Pflanzen und Weingattungen. Am Fuß des Berges sind die Pflanzen gröber, wässeriger, da ja dort der überflüssige humor, der vom Bergabhang niederfließt, sich sammelt. Die geeignetsten Standorte sind im dritten und vierten, bisweilen noch im fünften Klima [5]) gelegen, wobei noch immer in Betracht kommt, dass östliche und südliche Lage in Rücksicht auf Insolation zuträglicher ist als westliche und nördliche. Am ungünstigsten in geographischer Hinsicht ist für den Pflanzenwuchs der Pol. Wenn auch die Tageslänge von Vortheil wäre, so ist die Sonne doch nicht im Stande, eine vollkommene Digestion des Feuchten zu bewerkstelligen, da ihre Strahlen zu schräg auffallen. Die Pflänzchen bleiben blatt- und fruchtlos.

Verwandlung der Pflanzenspecies durch natürliche Einflüsse.

In der Aufschrift des betreffenden Capitels Lib. V., tract. I. c. 7, heißt es: »de quinque modis transmutationis unius plantae in aliam«, was von der Umänderung einer species in die andere verstanden werden muss. Bald jedoch sagt Albertus, dass species nicht in einander übergehen könnten, sei insoferne richtig, als diese transmutatio kein Übergang de actu ad actum [6]), sondern de potentiâ in actum [7]) ist. »In terra destituitur materia ab actu uno et fit potentia ad alterum, et sic fit transmutatio plantae ad plantam.« Dies ist wohl im ganzen Capitel die bemerkenswerteste

[5]) Albert unterscheidet im Buche „de natura locorum“ sieben Klimate und gibt für ihre Grenzen Breitegrade und größte Tageslängen an.

[6]) d. h. unserer „species“ in eine andere wahre „species“.

[7]) d. h. Übergang der Varietäten in einander.

Stelle mit Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft. Doch unter »Variation« kann nur das erste Beispiel, das Albertus anführt, noch subsumiert werden; nämlich: Der gesäete Roggen geht im zweiten oder dritten Jahre in Weizen über, umgekehrt degeneriert letzterer in gewissen Gegenden und geht im zweiten oder dritten Jahre in Roggen[8]) über. Dieser Übergang ist ein allmählicher. Im ersten Jahre wird das Korn gröber und röthet sich; das Korn, das aus diesem Samen nun gebaut wird, zeigt im zweiten Jahre noch bedeutendere Größe und Röthe, und aus dessen Aussaat wird im dritten Jahre Weizen. Allmähliche Abnahme des Kornes führt nach drei Jahren den Weizen zum Roggen zurück. Der Grund dieser Abänderungen, die sich auch an vielen anderen Pflanzen zeigen, liegt nach Albert in der nahen Verwandtschaft der Pflanzencomplexion zu den Elementen und ihrer Abhängigkeit somit von der aus den Elementen entnommenen Nahrung. Doch vollzieht sich die Abänderung schon im Samen.[9])

Die folgenden Beispiele sind belanglos.

Aus den faulenden Überresten einer beseitigten Pflanzenart sprosst eine andere species. Ein abgeholzter Eichen- oder Buchenforst wächst selten in derselben Species nach, sondern ersetzt sich meist durch Birken und Pappeln. Das den faulenden Wurzeln der gefällten Bäume entweichende Warmfeuchte ist noch formativ für andere, aber geringere Pflanzenspecies. Ist aber die Lebenskraft der Bäume schon erschöpft gewesen, so gestalten sich aus ihren faulenden Resten nur Pilze, Gräser, oder gar kein Nachwuchs.[10])

---

[8]) Wir müssen über die species „Roggen" hinwegsehen; der Roggen zeichnet sich gerade durch große Constanz seiner Merkmale aus und hat noch keine erheblichen Varietäten geliefert. Dagegen ist der Weizen (Triticum vulgare, amyleum, spelta) sehr reich an alten Varietäten und bildet noch immer neue. Wir haben es hier offenbar mit einer Weizenvarietät zu thun, die Albertus für Roggen ansieht. Ein verzeihlicher Irrthum, der auch der Beobachtung als solcher ihren Werth nicht benimmt.

[9]) Wieder eine treffende Bemerkung. Die Varietäten des Weizens unterscheiden sich nur wenig im Halm und in den Blättern, aber in hohem Grade durch Form, Größe, Klebergehalt der Körner.

[10]) Was hier als generatio aequivoca hingestellt wird, ist daraus erklärbar, dass nach dem Absterben einer species der Boden zwar arm geworden ist an den jener species zusagenden chemischen Bestandtheilen, doch aber noch genug andere enthält, um einer zweiten species die Lebensbedingungen zu gewähren.

Das Beispiel, dass Stecklinge einer species in eine andere sich verwandeln, z. B. Eichenstecklinge in Weinreben, nennt Albertus die merkwürdigste Art einer Verwandlung, welche nur einmal (vermuthlich im heutigen Frankreich) beobachtet worden sein soll. Er versucht die Erklärung aus einer sehr complicierten kosmischen Einwirkung.

Eine andere Art der Verwandlung einer species beruht auf der Fäulnis des humors im ganzen Baume und ist die häufigste. Dieser faulende humor gestaltet sich, wenn er an die Oberfläche gelangt, an verschiedenen Stellen auch zu verschiedenen Pflanzen. Hieher rechnet Albert die wurzelständigen Schösslinge des Baumes selbst und anderer Bäume, die unten nachwachsen. Diese Erscheinung trete besonders an alten Bäumen auf, denn ihre Poren seien durch die Alterskälte geschlossen, der humor werde daher zusammengehalten. Da er aber von der Eigenwärme nicht mehr aufgearbeitet werde, so werde er phlegmatisch; dringt er nun an die Oberfläche, so gestalte er sich zu einer Pflanzenspecies.

Zu diesen Arten der Verwandlung rechnet Albert auch das Pfropfen [11]); werden zwei Species dazu verwendet, so entsteht eine dritte, wird eine species auf sich selbst gepfropft, so entsteht eine zweite [12]). Wenn man Reiser von Steinobstbäumen auf Weiden pflanzt, so entstehen kernlose Früchte. Wenn man Reben auf Obstbäume pfropft, so reifen die Trauben zur Zeit der betreffenden Baumfrüchte. Pfirsiche, auf Pflaumen und Kirschen gepfropft, liefern Mispeln, die größer und besser sind als die gewöhnlichen.

Am nächsten kommt der Wahrheit Nicolaus Damascenus, an den Albertus sich auch hier anfangs anschließt. Jener betrachtet den Standort im Verein mit den klimatischen und nutritiven Verhältnissen als die natürlichen Ursachen der »transmutationes«. Da die Pflanze an ihren Ort gebunden ist, so muss dieser durch seine Factoren auf die natürlichen Eigenschaften der Pflanze maßgebend einwirken. Nur so sei die Verschiedenheit der Blätter, der Rinde, der Verästlung, Vorhandensein oder Mangel von Knoten und

---

[11]) Insofern das Propfen aber durch menschlichen Willen bedingt ist, wird es auch bei den Arten der Pflanzendomestication wieder angeführt.

[12]) In diesem Punkte hat Albert nur anderen nachgeschrieben, sich selbst aber keine Überzeugung verschafft.

Dornen zu erklären. Bestätigt werde dies durch den Umstand, dass gewisse Pflanzen nur ganz bestimmte Standorte suchen und sich auf andere gar nicht verpflanzen lassen, oder wenn letzteres möglich, doch eine andere, üppigere oder dürftigere Entwicklung zeigen. Vorzugsweise Temperaturverhältnissen ist die Verwandlung von calamintha in mentha, linum in linaria, der turego (Melissa) in sesebra (thymus) zuzuschreiben. Dieser Einfluss ist öfter nur für die Complexion von Belang, so dass die Giftpflanzen auf anderen Standorten essbar und unschädlich werden.

Künstliche Abänderung (Domestication).

Insofern nun der Mensch die eben dargelegten Verhältnisse des Standortes und somit auch der klimatischen und nutritiven Momente abzuändern im Stande ist, ändert er auch die Natur der Pflanze, er macht die wilde zu einer domesticierten (Garten- und Nutz-) Pflanze. Die Erfahrung lehrt, dass alle Pflanzenarten, wenn sie nicht gepflegt werden, verwildern, und dass die wilden unter der menschlichen Pflege zahm werden.

Diese menschliche Pflege vollzieht sich in der Agricultur und Horticultur; sie muss hiebei stets die Natur des Bodens und der Pflanze und die Vertheilung von Licht und Schatten berücksichtigen. Die wichtigsten menschlichen Verrichtungen, welche Domestication bewirken, sind: Düngen, Lockerung des Bodens, Säen, Pfropfen, Abzapfen, Versetzen.

Düngen. Pflanzennahrung kann nicht ein einfaches Element, sondern muss ein Gemenge sein, denn sonst würde die Pflanzensubstanz von ihrer Nahrung verschieden sein; dieses Gemenge muss befeuchtet sein, um die besondere Aufnahme des Wassers zu ersetzen, welches ja das Vehikel der Nahrung ist. Zur Nahrung können ferner nur in Zersetzung begriffene Substanzen dienen; denn assimiliert kann nur das werden, was sein selbstständiges Sein bereits verloren hat. Diese Zersetzung vollzieht sich beim Thiere im Unterleib, bei der Pflanze aber schon im Boden selbst; faulender Nahrungsstoff muss die Wurzeln umgeben, er ist der Pflanzencomplexion schon fast homogen. Die Cultur vollzieht diese Forderung durch den Dünger. Da nach obigem der Assimilierungsprocess der Pflanze weniger compliciert ist als der

des Thieres, die Pflanzenkräfte vorzugsweise Kräfte der Erde sind, so ändert erstere auch in Folge der Beschaffenheit der Nahrung (Dünger) schneller ab und geht bei fortgesetzter Anwendung solcher künstlichen Nahrung in eine andere species (Varietät) leichter über. Düngung ist also ein Mittel der Pflanzencultur; dieselbe zeigt sich vorzugsweise in der Melioration des Fruchtgeschmackes, gerade so wie reichliche Fütterung das Fleisch der Hausthiere feiner und wohlschmeckender macht.

Die Zusammensetzung des Düngers ist somit eine wichtige Frage; ist er zu fett, so wuchern zwar die Blätter und sterilen Zweige, die Früchte aber werden wässerig. Man mengt daher zu fettem Dünger Koth von Vögeln, Pferden, Eseln, Ziegen bei, welcher die überflüssige Feuchtigkeit vermöge seiner hitzig trockenen Natur bindet. In solcher gehörigen Mengung ändert er Art und Geschmack der Früchte ab.

Lockerung des Bodens ist nothwendig, weil sie den Eintritt des Warmfeuchten in die Wurzeln erleichtert und eine innige Mengung der vier Elemente bewirkt, insofern das Kaltfeuchte, das dem Pflanzenwuchs schädlich wäre, an das Tageslicht heraufgewendet und hier zur Verdunstung gebracht wird.

Das Säen beansprucht mehrere Rücksichten. Gleichzeitige Aussaat verschiedener Samen ist zu vermeiden; denn meist bedarf die eine Samengattung mehr Nahrung als die andere, wodurch aber beide beeinträchtigt werden.

Während Düngen, Bodenbeschaffung und Säen mehr die Natur des Erdreiches betreffen, so berücksichtigen Pfropfen, Versetzen, Abzapfen die Natur der Pflanze.

Vor der Pfropfung muss alles Dornige und Überflüssige beschnitten, und nach der Pfropfung muss die Rinde gehörig verschmiert werden. Zur Pfropfung, deren Arten schon erwähnt wurden, rechnet Albert auch folgenden Process der Domestication: Man belässt den Wildling auf seinem Stamme, schneidet ihn aber schräg bis über das Mark ein und bindet die Wunde wieder zu. An der Narbe entsteht so ein künstlicher malleolus, in dem der humor länger verweilen muss und daher eine intensivere Digestion erfährt, welche wieder eine Meliorierung der Früchte bedingt.

Die Domestication, welche an Bäumen durch Pfropfung geschieht, geschieht bei Stauden und Kräutern durch Versetzen. Werden die früher dicht gesäeten Pflanzen auseinander gesetzt, so hört der Kampf um die Nahrung auf, die Nahrungsaufnahme und Assimilation vollzieht sich in Folge dessen langsamer und vollkommener.

Abzapfung. Bäume von zu großem Feuchtigkeitsgehalt, der den Wurmstich der Früchte im Gefolge hat, bohrt man an und lässt die überflüssige Feuchte ab; der Rest kann dann von der Wärme vollkommen digeriert werden. Durch diesen Kunstgriff werden auch wilde Pflanzen in Culturpflanzen verändert.

Endlich muss, wie oben bemerkt wurde, nicht nur Boden und Pflanzennatur, sondern auch Vertheilung von Licht und Schatten beachtet werden, denn gewisse Pflanzen, z. B. cucurbita, gedeihen im Schatten, andere, z. B. vitis, im Licht.

Wirkungen der Domestication.[13])

Die veränderten Vorbedingungen, welche die Cultur einer Pflanze bietet, bedingen eine neue Saftmischung; Folge der letzteren wieder ist eine Änderung in den Früchten, aber auch im habitus. Die wilden Pflanzen sind dornig, rauh in der Rinde, ihr Saft ist warmtrocken und scharf, ihre Früchte und Blätter zahlreich, aber klein. In der cultivierten Pflanze ist wegen reichlicher Feuchtigkeit jene Überhitzung und Zusammenballung des humors nicht möglich, welche die Ursache der Dornen ist, der Saftumlauf ist ein freierer.

Die Zartheit der Rinde erklärt sich ebenfalls aus reichlicher Zufuhr. Der Saft wilder Pflanzen ist wegen Nahrungsmangel gehaltarm, daher leicht zertheilbar und bildet viele Früchte; der Saft der Culturpflanze ist substantiös, dicht und zäh, fließt daher in mächtigeren Strömen durch die Pflanzen und wird durch die Digestionswärme nicht so vielfach zertheilt; die Früchte sind daher klein an Zahl, aber groß an Umfang.

---

[13]) Schon Hippon aus Rhegium (im fünften Jahrhundert v. Chr.) kannte den Einfluss der Cultur auf die Pflanzen.

Theophrastus unterscheidet zahme und wilde Pflanzen; Hippons Ansicht, dass jede Pflanze von Natur aus wild sei, durch Pflege aber veredelt werde, ergänzt er dahin, dass gewisse Pflanzen Cultur nicht annehmen, andere wieder derselben unbedingt bedürfen.

Eine zahme Pflanze dagegen verwildert am leichtesten, wenn man ihr einen harten, trockenen, griesigen Boden anweist; Bodenhärte hindert den Nahrungszufluss, Sandigkeit lässt den humor des Bodens seitlich verdunsten, anstatt ihn den Wurzeln zuzuführen. Die Bäume werden wieder dornig, reich an kleinen, sauren Früchten, weil eine solche Ernährung eine vollkommene Digestion nicht aufkommen lässt.

Die Kenntnis von Bewegungserscheinungen im Pflanzenreiche ist bei Albertus sehr dürftig, sie beschränkt sich auf die Thätigkeit der Ranken bei kriechenden und kletternden Pflanzen, z. B. Wein, Kürbis, Gurke, Windling, Zaunrebe, und auf die Beobachtung, dass die Blüten bei Nacht sich schließen, bei Tage sich öffnen. Die Erklärung dieser Erscheinung hat einiges Interesse. Zunächst wendet sich Albertus gegen Empedokles, der Öffnen und Schließen der Blüten aus dem Sonnenlicht und dessen Mangel in dem Sinne erklärt, als ob die Blüten über das Licht sich freuten, über die Finsternis trauerten. Diese Ansicht verwirft Albertus, er erklärt diese Erscheinung auf physikalischem Wege: Unter Einwirkung der Sonnenwärme nimmt das Feuchte in der Blütensubstanz luftförmige Aggregationsform an und dehnt sich und damit auch den ihr gebotenen engen Raum der Blumenblätter aus, daher treten diese auseinander. Die nächtliche Kühle dagegen wirkt verdichtend, condensierend auf die Blätterfeuchtigkeit, sie nimmt wieder ein geringeres Volumen ein, die Blätter schließen sich wieder zusammen. Einen Hauptbeweis der örtlichen Bewegung auch bei Pflanzen sieht Albertus in der Bewegung der männlichen und weiblichen Palmen bei der Befruchtung.

Abnorme Lebenserscheinungen.

Der Parasitismus.

Es gibt drei Arten desselben. Die erste besteht in dem Verhältnis der Ernährerin zum Ernährten. Ein Beispiel dieser Art ist der Eppich, der sich mit seinen Wurzeln an einer Pflanze festsetzt und aus ihr Nahrung saugt, so dass jene allmählich verdorrt. Dadurch unterscheidet sich der Eppich wesentlich von den bloß kletternden Pflanzen, die in ihre Träger keine Wurzeln versenken.

Die zweite Art des Parasitismus hat ihr Analogon in der Bildung der thierischen Haare. Die Dünste des Thierkörpers treten durch die Hautporen nach außen und erstarren dort in der kälteren Luft zu Haaren, die auch wachsen, da immer neue Dunstfeuchtigkeit von innen nachrückt. Auch die woll- und haarartigen Gebilde [1]) an Bäumen erklären sich aus der Vertrocknung des austretenden Dunstes; doch sind sie nicht so lang und sitzen nicht so fest auf ihrer Unterlage wie die thierischen Haare. Denn der thierische Körper ist reicher an Feuchtigkeit und poröser als der Baum; die Festigkeit des Pflanzengefüges ist der Fortsetzung des Dunstes nach außen hinderlich, und die Kälte, welche durch die Verdunstung am Porus eintritt, zieht letzteren zusammen und trennt das Würzelchen gewaltsam vom Pflänzchen; dasselbe kann daher leicht abgelöst werden. Dass diese Parasiten alte Bäume und zwar vorzugsweise auf der nördlichen Seite bewohnen, erklärt sich aus dem Mangel an Wärme, welcher eine vollkommene Assimilation des Feuchten nicht zulässt.

Die dritte Art des Schmarotzens stellt eine Verbindung her wie zwischen Theil und Ganzem. Sie erklärt sich aus dem Überschuss des Pflanzensaftes in solchen Bäumen, in denen die Feuchtkälte vorherrscht, wo also jener nicht assi-

[1]) Unsere Flechten und Moose.

miliert werden kann; er tritt an die Oberfläche und gestaltet sich zu einer Krautspecies. Besonders dornige Pflanzen werden von solchen höher entwickelten Parasiten befallen. Neben anderen [2]) ist das auffallendste Beispiel Viscum, die Mistel. Ihr Holz setzt sich unmittelbar in das Holz des Wirtes fort. Ihre Beeren sind weiß, denn sie nährt sich ja nur vom überflüssigen humor des Baumes, der schon der Fäulnis anheimgegeben ist.

Das Verhältnis der vegetabilen Seelen solcher Parasiten setzt Albertus folgendermaßen auseinander: Bei der ersten und zweiten Art des Parasitismus bleiben die vegetabilen Seelen beider Pflanzenindividuen entschieden getrennt. Denn wenn es auch bei Kletterpflanzen, z. B. bei Hedera, vorkommt, dass sie aus ihrem Wirte Nahrung aufnehmen, so geschieht dies doch nicht wie aus einem organischen Theil, sondern wie aus einem Standorte. Und so wenig die Pflanzen, die in der Erde wurzeln, die substanzielle Form der Erde annehmen, ebenso wenig nimmt die Kletterpflanze die Form ihres Wirtes an. Der Grund, warum gewisse Kletterpflanzen, obwohl sie in der Erde wurzeln, doch im Verlauf ihres Stammes und ihrer Äste noch Saugwurzeln haben, liegt darin, dass dieselben wegen ihrer bedeutenden Länge und Dünne mit der bloß aus der Erdwurzel aufgenommenen Nahrung nicht ausreichen würden. Bei anderen Kletterpflanzen, z. B. bei der Rebe, ist dies nicht nothwendig, da sie wegen ihres lockeren Gewebes Nahrung genug in sich befördern können, um Blätter und Früchte zu bilden.

Bei der zweiten Art der Pflanzenvereinigung (Moose, Flechten auf Bäumen) erhält die aufsitzende Pflanze nur dunstförmige Nahrung aus dem Wirt, und sie vegetiert auf demselben gerade so wie eine wurzellose Pflanze auf dem Wasser oder festen Boden; von einer Vereinigung der vegetabilen Seelen kann hier keine Rede sein.

Im dritten Falle (Parasitismus der Mistel) ist eine Selbstständigkeit der vegetabilen Seelen zwar zweifelhaft, aber dennoch das wahrscheinlichste, weil die Mistel desto mehr erstarkt, je mehr der Zerfall und die Fäulnis des Wirtes zunimmt. Die Continuität der beiden Individuen ist nur eine scheinbare, insofern die Wurzeln der Mistel dem Wirte ein-

[2]) Besonders unsere cuscuta.

gesenkt sind, gerade wie Pflanzenwurzeln überhaupt in ihrem Standorte; die Substanz beider aber ist und bleibt verschieden.

Eine andere abnorme Erscheinung ist die Knotenbildung. Diese Knoten, welche wohl von den bereits besprochenen malleoli zu unterscheiden sind, nennt man nodus und murrha. Der nodus entsteht in Folge der Trockenheit und Erdhaftigkeit der Bäume und ihrer Nahrung. In Folge der compacten Beschaffenheit sind die Poren solcher Bäume bedeutend stringiert, die erdhaft dichte Nahrung vermag diese engen Holzporen nicht zu durchsetzen und ist zu seitlichen Abweichungen gezwungen; in solchen, von den natürlichen Saftwegen seitlich gelegenen Ansammlungen verdichtet sie sich nun zu Knoten, das Holz wird knorrig und lässt sich schwer spalten. Die murrhae genannten Knoten bestehen in äußeren Auswüchsen von holziger und netzartig verflochtener Structur, sie halten den Nahrungssaft in sich fest, so dass er weder weiterfließt noch verdunstet.

Eine pathologische Erscheinung ist ferner das Wurmigwerden der Früchte. Pflanzen mit porösen und warmen Wurzeln nehmen oft mehr Nahrung auf, als assimiliert und ihrem Zwecke zugeführt werden kann. Derartige Bäume erzeugen wurmige, faulende Früchte, wenn es ihnen nicht möglich ist, den Überschuss an humor auszuschwitzen. Man heilt derartige Bäume durch Anzapfen oberhalb der Wurzel. Wenn so beschaffene Bäume in einem trockenen Klima leben, wo es selten, dann aber heftig regnet, so saugen sie reichliche Nahrung auf und digerieren sie vollkommen, bevor die nächste Regenperiode eintritt, sie blühen und fructificieren öfter; in unserem Klima ist das ein abnormer Fall.

Gallenbildung. An den Blättern der Eiche findet sich häufig ein runder Auswuchs, galla genannt, der in sich einen Wurm hervorbringt, weil die Galle aus der Fäulnis eines Blattes entstanden ist; ist der Wurm genau in der Mitte, so zeigt er einen strengen, ist er der Oberfläche näher, so bedeutet er einen milden Winter. Der Saft der Galle frisst Eisen an und verbindet sich damit zu einer schwarzen Tinte.

Schluss.

Ist die Geschichte der Wissenschaften obiectiv?

Diese Frage mögen die folgenden zwei Citate beantworten:

Wilde, »Geschichte der Optik«, Berlin 1838: »Was Aristoteles über die Fortpflanzung des Lichtes sagt, ist in der neuesten Zeit fast über jeden Zweifel erhoben worden; wie weit er aber in dem schwierigsten Gebiete der Optik, der Farbenlehre, seiner Zeit vorangeeilt sei, erhellt daraus, dass seine Lehre selbst heutigen Tages bei einer höchst vollkommenen Technik ihre Anhänger finden konnte.«

W. Whewell, »Geschichte der inductiven Wissenschaften« (mit Anmerkungen von J. Littrow, Stuttgart 1840):

»Der spitzfindige Stagirite begnügte sich nicht, die Gesetze des Sehens zu suchen, er wollte vielmehr den letzten Grund dieses Sehens erforschen, und der Apparat, den er zu dieser Entdeckung in Bewegung setzte, bestand, wie sonst überall, aus unbestimmten Worten, aus unangemessenen Ideen und aus schlecht combinierten Beobachtungen.«

An einer anderen Stelle: »In allem diesen Gerede sieht man keinen Zusammenhang, weder mit dem inneren Begriffe noch mit der äußeren Erscheinung des Gegenstandes. Die Unterscheidungen von eigentlichen und uneigentlichen Farben u. dgl. enthalten in sich selbst nichts, was von dem Verstande festgehalten und weiter fortgeführt werden könnte.«

Wenn nun selbst Aristoteles, dieser Riesengeist, dessen Schwingungen schon durch zwei Jahrtausende nachzittern, so widersprechende Beurtheilung erfahren musste, und wie in der historischen Skizze erwähnt wurde, bald über Gebühr verherrlicht, bald verurtheilt und vernachlässigt wurde, so werden andere große Männer diesem Schicksal ebenfalls nicht entgehen.

Auch Albertus Magnus erfuhr in der Geschichte der Wissenschaft die extremsten Beurtheilungen.

Es soll nicht auf jene hingewiesen werden, welche diesen großen Deutschen falsch beurtheilten, weil sie mehrere unechte Schriften abergläubischen und abgeschmackten Inhaltes ihm zuschrieben und darnach den vermeintlichen Verfasser in seinem wissenschaftlichen Werte abschätzten. Aber gegen jene muss man sich wenden, die den Albertus von oben herab vornehm und kühl abthun wollen, obwohl seine eigenen und die unechten Werke bereits gesondert sind, und Schneider und Alexander Humboldt ihm ehrende Würdigung zu Theil werden ließen, ihm, dem selbständigen Beobachter auf dem Gebiete der Natur.

Es liest sich leichtfasslich, wenn Julius Sachs in der »Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860«, München 1875, S. 15, die Schriften des Albertus »ebenso weitschweifig als gedankenarm« nennt; aber es heißt dem Leserkreise eine falsche Vorstellung beibringen, umsomehr, wenn ein Name von so großer Autorität dieses Urtheil deckt. Weitschweifig sind Alberts Schriften, das liegt in seiner Zeit und in dem paraphrastischen Charakter seiner Schriften, gedankenarm sind sie im Vergleich zu den Forschungen der Neuzeit, doch nicht für die Zeit ihrer Entstehung. Dieses Urtheil fände einen Platz in einer modernen Pflanzenphysiologie oder Anatomie, aber nicht in einer »Geschichte«, die doch ganz besonders die relative, historische Seite derartiger Denkmäler zu berücksichtigen hat, will sie ein getreues Bild des Geistesstrebens der Menschheit auf dem betreffenden Gebiete sein.

Ganz unerklärlich ist es aber, die Botanik Alberts den beliebten »Producten mittelalterlichen Aberglaubens« einzureihen, da der Aberglaube, der bei den Vorgängern Alberts, namentlich bei Rhabanus, so fruchtbar war, gerade in der Botanik Alberts kaum als verschämte Matrone erscheint, wie jeder Leser des Vorhergegangenen zugeben muss.

Doppelt ungerecht ist ein solches abträgliches Urtheil, weil gerade Albertus der einzige Gelehrte seiner Zeit ist, der auf naturwissenschaftlichem Gebiete Neues beigebracht hat.

Anders klingt das Urtheil E. Meyers, der die mittelalterliche botanische Literatur vollkommen und quellenmäßig beherrschte: »Alberts generelle Botanik ist die erste ihrer Art. Was Albert vorfand, die zwei Bücher des Nicolaus, störte ihn mehr in seinem eigenen streng systematischen

Gange, als es ihn förderte, und nach ihm verstrichen Jahrhunderte, bevor ein zweites, dem seinigen auch nur entfernt vergleichbares Werk erschien. Und noch dazu, die Fehler seines Werkes verschuldet sein Zeitalter, die Vorzüge desselben gehören ihm allein an.«

An dieses Urtheil wollen wir uns halten; denn in Meyers Werke begegnen wir überall der strengsten Obiectivität, den gewissenhaftesten Quellenbelegen, der ruhigsten Darlegung und keiner arroganten Formel.

Wir müssen dem Albertus einen Ehrenplatz in der Geschichte der Wissenschaften überhaupt und in der Botanik im besonderen anweisen, insofern er die Profanwissenschaft neben die Theologie gestellt, ja erstere als nothwendig erkannt hat für die Ausbildung eines Theologen. Er hat das Augenmerk seiner Zeitgenossen auf die Wissenschaften gelenkt und somit als Lehrer denselben zu Ansehen verholfen. Dass er in absoluter Hinsicht auf botanischem Gebiet nicht dieselbe Verehrung beanspruchen kann als in historischer, das wird doch leicht zu begreifen sein aus den Verhältnissen eines Zeitalters, welches aller hier nothwendigen wissenschaftlichen Behelfe entbehrt hat. Trotzdem ist aber auch in wissenschaftlicher Beziehung seine Bedeutung groß, insofern er selbständig beobachtete und durch diese Beobachtungen neue von seiner Vorlage gänzlich abweichende Ansichten gewann.

Nur jenes Urtheil ist gerecht, welches einen Gelehrten mit Rücksicht auf seine Zeit betrifft; denn die Wissenschaften schreiten beständig vorwärts, und nach einem Jahrhundert müssten unsere gefeiertsten und größten Lehrer wieder Schüler werden. Ist deshalb ihr gegenwärtiges Verdienst geringer, oder hätten Epigonen ein Recht, dieselben mitleidig zu ignorieren?

Hätte Albert nichts anderes gethan, als die Werke der Alten oder seiner Vorgänger ausgeschrieben, so gebührte ihm in der Geschichte der Botanik als dem größten, angesehensten Lehrer ein Platz. Doch er war mehr als bloßer Excerpist, oder Sammler oder Paraphraseur, wenn auch die Form seines Werkes den paraphrasierenden Charakter trägt.

Die ganze Anlage seiner Botanik und mehrere ausdrückliche Stellen zeigen, dass er mit der von ihm als echt aristotelisch betrachteten Schrift des Nicolaus nicht einver-

standen war und sich durch dieselbe eher beengt als angeregt fühlte. Aus diesen Umständen ergibt sich, dass Albert, bevor er daran gieng, dieses Buch zu commentieren, schon selbstständige Kenntnisse auf botanischem Gebiet sich erworben und dieselben nach seiner individuellen Art zurechtgelegt hatte.

Und sind diese Errungenschaften auch numerisch noch so gering, qualitativ fordern sie unsere Bewunderung heraus, denn in mancher Beziehung war er auf dem besten Wege, an die Anschauungen der Neuzeit heranzutreten, wenn man auch zu weit gienge, wollte man behaupten, er habe unsere Erkenntnisse anticipiert.

Die auffallendsten Stellen der Art, die wir in den Digressionen Alberts entweder als neu, oder aus der Vorlage beibehalten, somit von ihm anerkannt finden, mögen hier recapituliert werden; denn bei der selbständig kritisierenden, polemischen Haltung Alberts sind auch die von ihm anerkannten Ansichten der Alten von Belang.

Die Unterscheidung zwischen Cortical- und Tunicalpflanzen kommt unserem Unterschiede zwischen Mono- und Dicotyledonen nahe, wenn sie auch nicht damit zusammenfällt, was unsere besseren Erkenntnisse in sein Werk hineinlesen hieße. Dass er damit nicht etwa holzige und krautige Gewächse einander gegenüberstellen will, geht daraus hervor, dass diese Gegenüberstellung ohnedies eigens und an mehreren Stellen vorgefunden wird; dies wird auch dadurch widerlegt, dass Albert den Verlauf der »Venen« in den Cortical- und Tunicalpflanzen ausdrücklich als einen verschiedenen hervorhebt.

Dass unter den »Venen« Alberts die Gefäßbündel verstanden werden müssen, ist klar. Aus dem Umstande, dass er sie mit den thierischen Adern in Parallele stellt, schließen wollen, er habe unter »Venen« nur die durch ihren Inhalt auffallenden Milchsaftgänge verstanden, erweist sich als irrig; denn er nimmt die »Venen« als allgemein vorhanden an und rechnet in seiner Auffassung auch die Markstrahlen zu ihnen. Am klarsten wird seine Ansicht an der Stelle, wo er von der Maceration gewisser Pflanzen, z. B. urtica, cannabis, spricht, und das Füllgewebe, in dem die Venen eingebettet sind, sich beseitigt denkt; ferner aus der Angabe, dass die Venen an den Malleoli sich vernetzen.

Nichts lässt der Unterschied zwischen Dornen und Stacheln in anatomischer Beziehung an Genauigkeit zu wünschen übrig. Die einen nehmen aus dem Innern der Pflanze ihren Ursprung, die anderen stehen auf der Rinde, der Pflanze gleichsam äußerlich anhaftend.

Dass Albert die Entwicklung der Knospen und die Ästivation (Knospendeckung) zum Gegenstand seiner Beobachtung gemacht hat, ist sein unbestrittenes Verdienst. Der Satz, dass die holzigen Pflanzen Blätter erzeugen, die von einem Follikel bedeckt sind, die krautigen Pflanzen dagegen nackte, fällt im allgemeinen und in Bezug auf die äußeren Merkmale mit Schleidens Unterscheidung zwischen »gemmae vegetatione continua und interrupta« zusammen. Die Knospenlage ist, wenn auch nicht erschöpfend, besprochen; er kennt in Bezug auf die Lage der einzelnen Blattorgane zu einander die foliatio semiamplexa, in Bezug auf die gegenseitige Lage der Blattkreise die foliatio quincuncialis.

Er unterscheidet ganz zutreffend ober- und unterständige Blüten, wo er von der gegenseitigen Stellung zwischen Blüte und Frucht spricht. Er gibt auch vollkommen zutreffende Beispiele hiefür an; doch mag zugegeben werden, dass er vielleicht unsere Vorstellungen mit diesen Bezeichnungen nicht verbunden habe, was aus dem Context hervorgehen könnte, obwohl auch der Beweis für diese abträgliche Ansicht nicht zu erbringen ist; aber wir wollen uns hüten, unseren Begriff ihm unterzuschieben. Es ist genug, dass ihm der Unterschied, der in der Lage zwischen Blüte und Frucht sich darstellt, nicht entgangen ist.

Über die Dauer des Kelches hat Albert Beobachtungen angestellt, die nur insofern nicht genau mit den unsrigen zutreffen, da er den Kelch nicht als Blütentheil auffasst, ihn öfter übersieht oder verkennt. Die Blütenformen zu ordnen, finden wir einen, wenn auch primitiven, Versuch. Die Beschreibung der Früchte, die Albertus anführt, ist von Interesse, in manchen Punkten auffallend; die Classification der Früchte, welche an betreffender Stelle versucht wurde, ist deshalb nicht gesucht und gekünstelt, weil sie auf Beispielen beruht, die Albertus selbst genau anführt und beschreibt.

Von überraschender Wirkung sind seine Auseinandersetzungen über den Bau des Samens und über die Entwicklung des Keimlings. Er unterscheidet genau zwischen

Keim und »Mehl« und weist jenem eine verschiedene und bestimmte Lage zu letzterem an, wenn auch die Durchführung in Bezug auf Deutlichkeit manches zu wünschen übrig lässt und die gegenwärtigen Anschauungen nicht erreicht. Der Keim enthält die gestaltende Kraft, das Mehl bildet das nutritive Princip, das bei der Keimung ins Pflänzchen aufgenommen wird. Meyer sagt über diesen Punkt in gerechter Bewunderung: »Haben diese Beobachtungen an keimenden Pflanzen, die, nur einen Schritt weiter verfolgt, zur Kenntnis der Lage des Embryo im Pflanzenei führen müssten, nicht mindestens ebensoviel Wert als Cäsalpins berühmter Gegensatz des »cor plantarum vel superius vel inferius spectans?«

Unser Interesse zu erregen ist geeignet die Stelle, welche über die Blattstellung am Weinstocke handelt. Der Traube gegenüber steht immer ein Blatt, statt der Traube entwickelt sich bisweilen nur eine Ranke, die als unvollkommene Traube aufzufassen ist.

Auch was Albert über die Saftbewegung sagt, ist nicht mit Stillschweigen zu übergehen. Die Pflanze übt nach seiner Auffassung auf die Nahrungsflüssigkeit dieselbe Anziehungskraft aus, wie die Erde durch ihre lufthältigen Hohlräume auf die Regenfeuchtigkeit. Und auch weiter oben wirkt jeder Pflanzentheil, vermöge seiner Spongiosität anziehend auf den Pflanzensaft, wenn auch zugleich durch die Digestionswärme die Nahrung aufwärts getrieben wird. Er unterscheidet somit zwei Factoren der Saftbewegung, welche mutatis mutandis der Saugung und dem Wurzeldrucke entsprechen würden, jene zwei Factoren, die man gegenwärtig bei der Bewegung des Wassers in der Pflanze nachweist. Würde ein Gegner diese Parallele zwischen seiner und unserer gegenwärtigen Ansicht zu kühn finden, so bleibt Albert doch auch hier das Verdienst, diesen physiologischen Vorgängen seine Aufmerksamkeit geschenkt zu haben und die Bewegungserscheinungen des wässerigen Pflanzeninhaltes auf zwei verschiedene, gleichzeitig wirkende Motoren gestützt zu haben.

Die entschiedene Haltung, welche Albert in Betreff der Erklärung des Öffnens und Schließens der Blüten den alten Philosophen gegenüber einnimmt, und dass er diese Erscheinung auf rein physikalischem Wege zu erklären sucht, muss gewiss unseren Beifall finden, wenn auch die Art der Erklärung

nicht mehr gebilligt wird. Albert findet die Ursache dieser Erscheinung in der Ausdehnung und Zusammenziehung des flüssigen Inhaltes der Blumenblätter unter Einwirkung der zu- und abnehmenden Sonnenwärme und der hiedurch bedingten Ausdehnung und Zusammenziehung des Hohlraumes in den Blättern.

Dass Steigerung der Temperatur das Öffnen, Fallen derselben das Schließen der Blüten bewirkt, gilt auch uns als erwiesen. Dass bei constanter Temperatur Licht und Dunkel Einfluss nehmen, ist in manchen Fällen nachgewiesen. Ob die unter Temperatur- und Licht-Einflüssen bewirkte Verlängerung der Innenseite der Blumenblätter auf einer Formänderung oder Volumenzunahme der Zellen beruht, ist auch jetzt noch nicht constatiert. Diese Änderung an der Innenseite der Blumenblätter ist natürlich Albert nicht bekannt. Doch an die Turgescenz, die uns im Verein mit der Zellwand-Elasticität die Hauptbedingung für die Bewegungserscheinungen an Pflanzen jetzt zu sein scheint, tritt die Erklärung Alberts gewiss nahe heran.

Das Capitel über natürliche Abänderung der Pflanzen ist reich an Übertreibungen und Abgeschmacktheiten. Dass hier Albert Beobachtungen gemacht, ist zweifelhaft, zumeist referiert er Überkommenes und ist hierin nicht zu entschuldigen, da er doch sonst polemisiert. Doch wird dem Leser manches Interessante dort aufgefallen sein, wo er von dem Einfluss der Cultur spricht. Dass z. B. aus Samen gezogene Pflanzen der Mutterpflanze oft unähnlich sind, ist eine richtige Bemerkung, denn die meisten erblichen Varietäten entstehen bei der geschlechtlichen Fortpflanzung; bei den Phanerogamen derart, dass die neuen Eigenschaften plötzlich an einzelnen Sämlingen auftreten, die sich dadurch von der Mutterpflanze unterscheiden (Sachs). Ebenso richtig ist, dass die normale Entwicklung durch Veränderung der Existenzbedingungen gestört wird, und dass wildwachsende Pflanzen Varietäten bilden, wenn sie cultiviert werden. Doch sind die Varietäten Alberts nur als Ernährungszustände zu betrachten, welche mit Zurückgabe der normalen Lebensbedingungen auch zur normalen Form zurückkehren. Diese Beobachtungen sind übrigens nicht originell, wie an betreffender Stelle notiert wurde, sie wurden schon von den Alten mit Aufmerksamkeit verfolgt, doch hat Albert sie erweitert und vervollständigt.

Treffend sind in manchem die wenigen Bemerkungen Alberts über die Düngung.

Der Glaube an die generatio aequivoca darf Albert nicht zum Vorwurf gemacht werden, sie hat noch jetzt Anhänger.

Trostlos sind, wie selbst der Verehrer Alberts zugestehen muss, jene Auseinandersetzungen in seiner Physiologie, welche nur auf Chemie gestützt werden können. Er behalf sich eben mit jener Hypothese, welche vom Alterthum bis in die Neuzeit die Stelle der Chemie vertrat, mit der Lehre von den »Elementen«. Neue Hypothesen hat er nicht aufgestellt, die vorhandenen aber benützt. Ihm deshalb den Vorwurf der Gedankenlosigkeit zu machen, wäre Hochmuth, denn das Zeitalter der exacten Forschung ist an Hypothesen auch nicht arm.

Wir müssen, nachdem wir obige Sätze seiner Botanik recapituliert haben, wieder zurückkehren zu dem: »Die Fehler seines Werkes verschuldet sein Zeitalter, die Vorzüge desselben gehören ihm allein an.«

Die Geschichte der Wissenschaften muss den Albertus Magnus, diese sympathische Lichtgestalt, hochhalten als ersten Lehrer seiner Zeit auf dem Gebiete profaner Wissenschaft und als selbständigen Beobachter auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Ob nun der eine das Maß des Lobes überschreitet, indem er den Worten Alberts spätere Erkenntnisse unterlegt, oder ein anderer Alberts Anschauungen mit Recht tiefer setzt, darüber wird, wie in allen derartigen Fällen, schwer zu entscheiden sein.

Albert, die größte Autorität, der universelle Gelehrte seiner Zeit, hat jedenfalls die Naturwissenschaft durch seinen berühmten Namen geadelt.

Das kleine Lauingen ehrt sich selbst und Deutschland, wenn es sich mit dem Bildnisse seines großen Sohnes schmückt.